

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Математика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Математика» рассмотрена и утверждена заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" января 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры


подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность


подпись

Л.М. Анциферова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

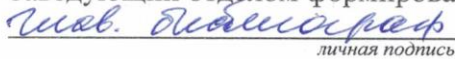
21.05.02 Прикладная геология

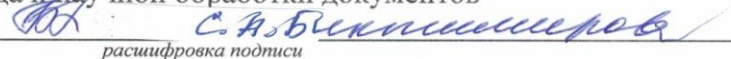
код наименование


личная подпись

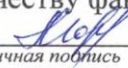
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись


расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

С.Н. Морозова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

воспитание математической культуры; формирование навыков математического мышления; развитие знаний и умений использования математических методов в научной и практической деятельности; формирование представления об основных понятиях и методах математики, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

Задачи:

- приобретение знаний в области теоретических основ математического анализа, теории дифференциальных уравнений, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятности и математической статистики, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла, использующих математические методы и модели;
- изучение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление;
- приобретение навыков четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения;
- овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи по направлению подготовки;
- развитие у студентов умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- формирование умения представлять и обрабатывать результаты лабораторных исследований посредством математических методов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности. Общественные проекты, Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения	Знать: методы поиска, сбора и обработки информации для решения поставленных задач Уметь: применять методы системного подхода для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	поставленных задач	из разных источников. Владеть: методами сбора, обработки, и анализа информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач.
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3-В-1 Использует базовые знания в области математики, физики, химии при проведении научно-исследовательских работ геологического направления ОПК-3-В-2 Применяет основные положения фундаментальных естественных наук при проведении геологических исследований ОПК-3-В-3 Интегрирует результаты геологических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Знать: основные методы фундаментальных естественных наук и научных теорий. Уметь: применять основные положения математики, физики, химии при проведении научно-исследовательских работ геологического направления Владеть: математическим аппаратом при решении профессиональных проблем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	180	468
Контактная работа:	45,25	44,25	45,25	134,75
Лекции (Л)	18	18	18	54
Практические занятия (ПЗ)	26	26	26	78
Консультации	1		1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям;	98,75	99,75	134,75	333,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
- подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)				
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители	26	2	4		20
2	Системы линейных алгебраических уравнений	14	2	2		10
3	Аналитическая геометрия	26	2	4		20
4	Элементы функционального анализа	26	2	4		20
5	Введение в математический анализ	52	10	12		30
	Итого:	144	18	26		100

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	30	4	6		20
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	34	6	8		20
8	Кратные и криволинейные интегралы	26	4	2		20
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	28	2	6		20
10	Ряды	26	2	4		20
	Итого:	144	18	26		100

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11	Теория вероятностей	86	8	12		66
12	Математическая статистика	94	10	14		70
	Итого:	180	18	26		136
	Всего:	468	54	78		336

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Матрицы и определители

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определителя n -го порядка. Свойства и методы вычисления определителей n -го порядка. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

Раздел № 2 Системы линейных алгебраических уравнений

Виды систем. Основные понятия. Решение невырожденных систем методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Решение произвольных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений, построение общего решения.

Раздел № 3 Аналитическая геометрия

Множество векторов в R^2 и R^3 . Линейные операции над векторами. Базис в пространстве. Координаты вектора в базисе. Скалярное и векторное произведения векторов. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Плоскость и прямая в пространстве R^3 .

Раздел № 4 Элементы функционального анализа

Линейное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов линейного пространства. Базис и размерность линейного пространства.

Линейный оператор. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Раздел № 5 Введение в математический анализ

Функции одной переменной. Числовая последовательность. Сходимость числовой последовательности. Предел функции в точке. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.

Производная функции в точке, ее геометрический и физический смыслы. Правила и формулы для нахождения производных. Производные сложной, обратной и неявной функций. Дифференцируемость функции в точке, понятие дифференциала, необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение ее графика.

Раздел № 6 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и дифференцируемость, дифференциал функции. Необходимое условие дифференцируемости, достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.

Экстремумы функции нескольких переменных.

Раздел № 7 Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления. Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их вычисление. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Раздел № 8 Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл: его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы; формула Грина; интегралы по поверхности; формула Остроградского; элементарная формула Стокса; условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.

Раздел № 9 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка. Применение дифференциальных уравнений в естествознании.

Раздел № 10 Ряды

Числовые ряды (основные понятия и определения). Необходимый признак и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся

ряды, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля.

Раздел № 11 Теория вероятностей

Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Определение вероятности (классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое и их свойства) Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Определение вероятности (классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое и их свойства) Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра – Лапласа.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин.

Законы распределения случайных величин (биномиальный, равномерный, показательный, нормальный). Ковариация, коэффициент корреляции, их свойства.

Раздел № 12 Математическая статистика

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Отклонение от общей средней и его свойства. Генеральная и выборочная дисперсия. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал. Оценка точности измерений.

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Область принятия гипотезы. Мощность критерия.. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы.	2
2	1	Элементарные преобразования матриц. Базисный минор, ранг матрицы. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований матрицы.	2
3	2	Решение системы линейных однородных и неоднородных алгебраических уравнений.	2
4	3	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.	2
5	3	Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка.	2
6	4	Линейные пространства.	2
7	4	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	2
8	5	Предел последовательности. Первый и второй замечательные пределы.	2
9	5	Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции. Односторонние пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.	2
10	5	Непрерывность функции. Вычисление производной функции с помощью правил дифференцирования. Производная степенно-показательной функции. Точки разрыва. Их классификация.	2
11	5	Вычисление производной сложной функции. Вычисление пре-	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		делов с помощью правила Лопиталю. Дифференциал функции.	
12	5	Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных параметрически и неявно.	2
13	5	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика.	2
14	6	Область определения функции многих переменных; ее предел и непрерывность. Частные производные. Дифференцирование сложной функции.	2
15	6	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций.	2
16	6	Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных.	2
17	7	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	2
18	7	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
19	7	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла	2
20	7	Несобственные интегралы.	2
21	8	Вычисление кратных интегралов. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения кратных и криволинейных интегралов.	2
22	9	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	2
23	9	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
24	9	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с правой частью специального вида.	2
25	10	Сумма членов бесконечной геометрической прогрессии. Расходимость гармонического ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	2
26	10	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд функций. Приложения рядов к приближенным вычислениям.	2
27	11	Элементы комбинаторики. Определение вероятности события	2
28	11	Условная вероятность события, теоремы умножения	2
29	11	Формула полной вероятности, формулы Байеса	2
30	11	Формула Бернулли, формула Пуассона. Теоремы Муавра – Лапласа	2
31	11	Дискретные и непрерывные случайные величины, функция распределения. Числовые характеристики случайных величин	2
32	11	Законы распределения случайных величин (биномиальный, равномерный, нормальный, показательный)	2
33	11	Моменты высших порядков, ковариация, коэффициент корреляции	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ляции	
34-35	12	Генеральная и выборочная совокупности, эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма	4
36-37	12	Точечные оценки параметров распределения	4
38-39	12	Статистическая проверка гипотезы о нормальном распределении	4
		Итого:	78

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Курс высшей математики [Текст] : учебник / В. С. Шипачев.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2004, 2005, 2007, 2009. - 600 с. - ISBN 5-98032-337-6. 2.
2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учеб. для студентов вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2009. - 309 с. : ил. - Библиогр.: с. 306-307. - Предм. указ.: с. 302-305. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.- 6-е изд. - М. : Оникс 21 век : Мир и образование, 2003 - ISBN 5-329-00528-0.
Ч. 1. - 2003. - 304 с. - ISBN 5-329-00326-1. - ISBN 5-94666-008-X.
Ч. 2. - 2003. - 416 с. - ISBN 5-329-00327-X. - ISBN 5-94666-009-82.
2. Рассоха, Е. Н. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Рассоха, Л. М. Анциферова, И. В. Березина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа и мат. кибернетики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.35 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 243 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/539_20110705.pdf
3. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов [и др.]; под общ. ред. А. М. Кытманова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-2808-2.
4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев.- 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 304 с. : ил - ISBN 5-06-003575-1.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», каталог курсов, MOOK: «Высшая математика. 1 семестр».

<http://old.exponenta.ru> – образовательный математический сайт «Экспонента», MOOK: "Математический анализ", "Линейная алгебра", "Обыкновенные дифференциальные уравнения", "Введение в вычислительную математику", "Теория функций комплексного переменного", "Теория вероятностей".

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС¹
2. Пакет офисных приложений LibreOffice²
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

¹ Для Рабочих станций в редакции «Стандартная» или ОС Astra Linux (для кафедры КБиМОИС)

² Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.