

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Экологическая безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13 Математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "22" февраля 2022 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 направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

*воспитание высокой математической культуры: умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами, формирование основных навыков решения задач математики, необходимых для использования в дисциплинах прикладного характера.*

**Задачи:**

- изучить основные понятия и разделы математики;
- уметь применять математические знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по математике;
- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
- использовать математический аппарат для решения прикладных задач;
- использовать математические методы при решении задач будущей профессиональной деятельности.

## 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, Б1.Д.Б.15 Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности, Б1.Д.Б.18 Механика материалов и конструкций, Б1.Д.Б.21 Геоинформационный анализ и моделирование процессов в техносфере, Б1.Д.Б.27 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.В.16 Экономика природопользования, Б1.Д.В.20 Метрология и стандартизация, Б1.Д.В.Э.5.1 Разработка экологических проектов, Б1.Д.В.Э.5.2 Экологическая безопасность в проектной деятельности*

## 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> методы поиска, сбора и обработки информации для решения поставленных задач <b>Уметь:</b> применять методы системного подхода для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<b>Владеть:</b> методами сбора, обработки, и анализа информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач.
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1-В-1 Знает основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности	<b>Знать:</b> основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин при решении типовых задач в области техносферной безопасности <b>Уметь:</b> применять физико-математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях. <b>Владеть:</b> навыками работы с учебной и научной литературой; навыками применения стандартных программных средств и компьютером при решении типовых задач в области техносферной безопасности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>396</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>45,25</b>	<b>44,25</b>	<b>45,25</b>	<b>134,75</b>
Лекции (Л)	18	18	18	54
Практические занятия (ПЗ)	26	26	26	78

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Консультации	1		1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>98,75</b>	<b>63,75</b>	<b>98,75</b>	<b>261,25</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы линейной алгебры	28	2	6	-	20
2	Элементы векторной алгебры	26	2	4	-	20
3	Элементы аналитической геометрии	39	6	8	-	25
4	Введение в анализ	51	8	8	-	35
	Итого:	144	18	26		100

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	18	6	6	-	6
6	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	18	4	8	-	6
7	Интегральное исчисление функций одной переменной	34	6	6	-	22
8	Функции нескольких переменных	38	2	6	-	30
	Итого:	108	18	26		64

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Числовые и функциональные ряды	30	4	6	-	20
10	Кратные и криволинейные интегралы	26	2	4	-	20
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения	30	6	4	-	20
12	Теория функций комплексной переменной	26	2	4	-	20
13	Элементы теории вероятностей	28	4	4	-	20
	Итого:	144	18	26		100
	Всего:	396	54	78		264

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Элементы линейной алгебры	Определители; их свойства; вычисление. Матрицы; действия над ними; виды матриц, преобразования; обратная матрица; ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений; метод Гаусса, матричный метод. исследование СЛАУ, правило Крамера.
2	Элементы векторной алгебры	Векторы в $R^3$ ; основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Прямоугольная система координат в $R^3$ , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.
3	Элементы аналитической геометрии	Плоскость и прямая в $R^3$ : различные способы задания, взаимное расположение. Полярная система координат на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Поверхности, основные свойства, классификация.
4	Введение в анализ	Множества, операции над ними. Отображения и функции. Действительные числа. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Окрестности. Верхняя и нижняя грани числовых множеств. Теория пределов: предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки; предел монотонной последовательности; число «ε», верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела. Предел функции в точке, предел функции на бесконечности; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые функции, их свойства; сравнение бесконечно малых; применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке и на отрезке; классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций.
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие функции дифференцируемой в точке, производная в точке, дифференциал функции, их геометрический смысл, механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Формула Тейлора. Правило Лопиталья.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
6	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
7	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная; неопределенный интеграл, его свойства; методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл Римана; критерий интегрируемости; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; интеграл с переменным верхним пределом; связь определенного интеграла с неопределенным: формула Ньютона - Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения; несобственные интегралы 1 и 2 рода.
8	Функции нескольких переменных	Функции многих переменных: Евклидово пространство измерений; обзор основных метрических и топологических характеристик точечных множеств евклидова пространства; функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; производная, дифференциал и частные производные функции многих переменных; достаточное условие дифференцируемости; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков; формула Тейлора для функций многих переменных; экстремум.
9	Числовые и функциональные ряды	Определение числового ряда, его сходимость и сумма. Критерий Коши; знакопостоянные ряды. Сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; теорема Римана. Функциональные ряды; область сходимости, методы ее определения. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
10	Кратные и криволинейные интегралы	Кратные интегралы: определение, условия существования и свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле, криволинейные координаты. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их свойства и правила вычисления. Формула Грина. Некоторые геометрические и физические приложения кратных, криволинейных интегралов.
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения уравнения. Основные виды уравнений интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
12	Теория функций комплексной пере-	Понятие о функции комплексного переменного; предел и непрерывность; дифференцируемость функции комплексного пе-

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
	менной	ременного; определение и свойства аналитической функции. Элементарные аналитические функции. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Ряды в комплексной плоскости: числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции, ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычет функции.
13	Элементы теории вероятностей	Предмет теории вероятностей, пространство элементарных событий, алгебра событий, аксиоматическое определение вероятности, понятие случайного события, классическое и геометрическое определение вероятности. Условная вероятность, независимые события, формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины; ряд распределения; функция распределения, ее свойства; математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины; функция распределения, плотность распределения. Их взаимосвязь и свойства; математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Вычисление определителей. Свойства определителей. Матрицы; операции над матрицами; вычисление обратной матрицы; ранга матрицы.	2
2	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений; метод Гаусса. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	2
3	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Правило Крамера	2
4	2	Линейные операции над векторами. Координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярное произведение векторов.	2
5	2	Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.	2
6	3	Плоскость и прямая в $R^3$ : различные способы задания, взаимное расположение.	2
7	3	Полярная система координат на плоскости. Преобразование координат на плоскости.	2
8	3	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.	2
9	3	Поверхности второго порядка, основные свойства, классификация.	2
10	4	Комплексные числа и действия над ними.	1
10	4	Множества, операции над ними. Равенство двух множеств. Подмножества. Пустое множество. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность). Свойства операций над множествами. Декартово произведение. Логическая символика	1



11	4	Отображение и функция. Некоторые типы отображений. Обратная функция. Взаимно однозначное соответствие.	2
12	4	Натуральные числа. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Их свойства. Предел последовательности. Число $e$ . Вычисление пределов числовых последовательностей	2
13	4	Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности; применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке; классификация точек разрыва функции.	2
14	5	Производная функции. Дифференцирование сложных и параметрически заданных функций. Производная обратной функции.	2
15	5	Нахождение производной $n$ – го порядка. Правило Лопиталья	2
16	5	Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.	2
17-20	6	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.	8
21	7	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование по частям.	2
22	7	Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.	2
23-24	7	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла.	4
25-26	7	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	4
27	8	Область определения функции многих переменных; ее предел и непрерывность. Частные производные; полный дифференциал.	2
28-29	8	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Неявные функции, их дифференцирование. Экстремумы функции многих переменных.	3
29-30	9	Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Ряды Лейбница.	3
31	9	Определение функциональной последовательности и ряда. Признаки равномерной сходимости с ряда. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	2
32	10	Вычисление кратных интегралов. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.	2
33	10	Некоторые геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2
34	11	Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	2
35	11	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные.	2
36	12	Предел и непрерывность функции комплексной переменной, дифференцирование функции комплексной переменной. Аналитическая функция.	2
37	12	Интегрирование функций комплексной переменной. Нули функции. Особые точки. Вычеты функций.	2

38	13	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Применение теорем сложения и умножения при решении задач. Определение условной вероятности. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Схема Бернулли.	2
39	13	Дискретные и непрерывные случайные величины; функция распределения, плотность распределения ее свойства; математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства.	2
		Итого:	78

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Краткий курс высшей математики : учебник / под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=358474>
2. Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / В. С. Шипачев.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469720>.
3. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. – 10-е изд., стер. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 304 с.. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=329857>
4. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч.ч.1. учебное пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6 изд. – М.: ООО Изд-во ОНИКС : ООО Изд. Мир и образование, 2005. – 304 с.; ч.2 – 416 с.
2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий па высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие / Кузнецов, Л. А. 6-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 240 с.
3. Рассоха, Е. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. Рассоха, Л. Анциферова, И. Березина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 243 с.
4. Кытманов, А. М. 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, 2012. - 608 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-1810-6.

### 5.3 Периодические издания

не используется

### 5.4 Интернет-ресурс

<https://www.coursera.org/> - «Coursera» - сайт, предлагает онлайн-курсы от ведущих университетов и организаций. В программу курсов входят задания, видеолекции и форумы обсуждений. По прохождении курса за небольшую плату можно получить электронный сертификат.

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование» - современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах.

<https://universarium.org/> - «Универсариум» - сетевая междуниверситетская площадка обеспечивающая энциклопедическую предпрофильную подготовку и целевое профильное обучение конечных потребителей образовательной услуги.

<https://www.edx.org/> - «EdX» - совместный проект Гарвардского университета и Массачусетского института технологии (MIT) в области дистанционного образования. Образовательная платформа предусматривает видеозанятия, встроенные Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2017]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserv1\!CONSULT\cons.exe

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2018]. – Режим доступа \\fileserv1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018 ]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserv1\!CONSULT\cons.exe

### **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 обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.