

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра ООД и IT-технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМ и НР  
Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)



2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2024

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Математика» »/сост. Афанасова Д.К.  
Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024**

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*

© Афанасова Д.К., 2024

© Кумертауский филиал ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины – овладение студентами математическим аппаратом для анализа, моделирования и решения прикладных задач в системе электроснабжения.

### **Задачи:**

- изучить основные математические понятия необходимые для решения инженерных задач;
- овладеть основными приемами анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений прикладных задач;
- выработать у студентов умение самостоятельно расширять свои знания, проводить анализ прикладных инженерных задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.19 Техническая механика, Б1.Д.Б.21 Инженерная геодезия, Б1.Д.Б.25 Основы геотехники, Б1.Д.Б.26 Механика жидкости и газа, Б1.Д.Б.29 Электротехника и электроснабжение, Б1.Д.Б.34 Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством*

## 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
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-1-В-8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами ОПК-1-В-9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	<b><u>Знать:</u></b> основные понятия и методы математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа <b><u>Уметь:</u></b> использовать математический аппарат при изучении других дисциплин и при решении задач <b><u>Владеть:</u></b> навыками использования стандартных методов и моделей математического аппарата и их применения к решению инженерных задач.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>360</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>51,25</b>	<b>35,25</b>	<b>136,75</b>
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
Консультации		1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>93,75</b>	<b>92,75</b>	<b>36,75</b>	<b>223,25</b>
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i>	<i>34,75</i>	<i>34,75</i>	<i>4,75</i>	<i>74,25</i>
<i>- подготовка к практическим занятиям;</i>	<i>35</i>	<i>34</i>	<i>8</i>	<i>77</i>
<i>- подготовка к экзамену /зачету</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>72</i>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра	22	6	4		12
2	Аналитическая геометрия	20	6	2		12
3	Векторные пространства	18	4	2		12
4	Комплексные числа	16	2	2		12
5	Введение в математический анализ	20	6	2		12
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	18	4	2		12
7	Исследование функции с помощью производных	18	4	2		12
8	Теория многочленов	12	2			10
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Неопределенный интеграл	28	8	4		16
10	Определенный интеграл	24	6	2		16
11	Функции нескольких переменных	22	4	2		16
12	Кратные и криволинейные интегралы	21	4	2		15
13	Дифференциальные уравнения	28	8	4		16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
14	Ряды	21	4	2		15
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Теория вероятностей и математическая статистика	72	18	16		38
	Итого:	72	18	16		38
	Всего:	360	86	48		226

**Раздел 1. Линейная алгебра** Матрицы: основные определения, классификация, операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение). Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц, их свойства.

Определители. Вычисление определителей II, III порядка. Определители n-го порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу).

Обратная матрица: определение, свойства. Применение обратной матрицы для решения систем.

Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.

Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация. Решение системы m линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса.

Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.

Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы, теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

### Раздел 2. Аналитическая геометрия.

Прямоугольная декартова система координат.

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение.

Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Кривые и поверхности 2-го порядка.

### Раздел 3. Векторные пространства

Векторное пространство. Базис, размерность, изоморфизм векторных пространств. Матрица перехода от одного базиса к другому. Векторные подпространства.

Евклидово пространство. Ортогональные и ортонормированные системы векторов.

**Раздел 4. Комплексные числа.** Комплексные числа. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Арифметические операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел. Формула Эйлера и ее применение.

**Раздел 5. Введение в математический анализ.** Числовая последовательность. Арифметические операции над числовыми последовательностями. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

Понятие функции. Область ее определения, способы задания функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.

Предел функции в точке и бесконечности. Теоремы о пределах функций. Односторонние пределы.

Понятие функции, ограниченной на множестве и в окрестности точки. Теоремы об ограниченности функций, имеющих предел. Замечательные пределы.

Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Основные эквивалентности.

Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.

Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.

**Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Производная функции в точке, её геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции, производная обратной функции. Производная параметрической и неявно заданной функции. Таблица производных.

Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции в точке. Уравнения касательной и нормали.

Дифференциал функции и его свойства. Связь дифференциала функции с производной. Геометрический смысл дифференциала, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма, Роля, Лагранжа, Коши).

Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталья.

**Раздел 7. Исследование функций с помощью производных.** Условия монотонности функций. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, дифференцируемой на отрезке.

Исследование функции на выпуклость и вогнутость, точки перегиба.

Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения графиков.

**Раздел 8. Теория многочленов.** Многочлены, теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

Разложение рациональных дробей на простейшие.

**Раздел 9. Неопределенный интеграл.** Первообразные. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование, интегрирование путем подведения под знак дифференциала. Метод подстановки: замена переменной, тригонометрические подстановки.

Интегрирование по частям.

Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен.

Интегрирование рациональных дробей: метод неопределенных коэффициентов, метод Остроградского.

Интегрирование иррациональных функций.

Интегрирование тригонометрических функций

**Раздел 10. Определенный интеграл.** Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.

Вычисление определенного интеграла. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Приложение определенного интеграла.

Несобственные интегралы I и II рода, их свойства.

**Раздел 11. Функции нескольких переменных.** Определение функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность, геометрическое изображение.

Частные производные и их геометрический смысл.

Понятие дифференцируемости функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции.

Полное приращение полный дифференциал функций, связь с частными производными. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные от сложных функций и от функций, заданных неявно.

Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

**Раздел 12. Кратные и криволинейные интегралы.** Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, как предел интегральных сумм. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства. Сведение двойного интеграла к повторному.

Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Геометрические и физические приложения двойного интеграла

Тройной интеграл, как предел интегральных сумм. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных тройным интеграле.

Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения.

Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности: криволинейные интегралы; формула Грина; интегралы по поверхности; формула Остроградского; элементарная формула Стокса; условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.

**Раздел 13. Дифференциальные уравнения.** Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Решение уравнения, начальные условия. Задача Коши, теорема существования и единственности задачи Коши. Общее и частное решения, геометрический смысл общего и частного решения.

Дифференциальные уравнения с разделенными переменными. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Однородные уравнения.

Линейные уравнения I порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли.

Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решения. Теорема Коши.

Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения, их свойства. Линейно зависимые и линейно независимые функции на отрезке. Вронскиан. Теоремы о вронскиане. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. Метод Лагранжа.

Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения со специальной правой частью.

**Раздел 14. Ряды.** Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Арифметические операции над рядами: умножение на число, сложение, вычитание.

Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда.

Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница

Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы об абсолютной и условной сходимости ряда.

Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость Признак Вейерштрасса.

Степенные ряды. Теорема о Абеля. Интервал сходимости. Свойство степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена.

**Раздел 15. Теория вероятностей и математическая статистика.** Комбинаторика и её основные формулы. События. Виды событий. Операции над событиями. Вероятность события. Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности события. Свойства вероятности.

Теорема сложения вероятностей. Теоремы о вероятности противоположных событий, невозможных событий, событий, образующих полную группу.

Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения: теорема сложения вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формула Байеса.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Случайные величины: дискретные и непрерывные величины. Законы распределения дискретных случайных величин: многоугольник распределения, ряд распределения, функция распределения и её свойства, биномиальное распределение, распределение Пуассона.

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства, среднее квадратическое отклонение. Непрерывная случайная величина, её функция распределения. Плотность распределения непрерывных случайных величин и её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное и нормальное распределения.

Задача математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборки. Способы отбора.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки, надежность, доверительный интервал.

Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону.

Проверка статистических гипотез. Метод наибольшего правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы. Операции над матрицами. Определитель. Обратная матрица. Ранг матрицы	2
2	1	Системы линейных уравнений.	2
3	2	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение.	2
4	3	Векторные пространства	2
5	4	Комплексные числа.	2
6	5	Функция. Пределы	2
7	6	Дифференциал и производная функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
8	7	Исследование функций с помощью производных	2
9	9	Основные методы интегрирования	2
10	9	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций	2
11	10	Вычисление определенного интеграла	2
12	11	Функции нескольких переменных	2
13	12	Двойные интегралы	2
14	13	Дифференциальные уравнения первого порядка	2
15	13	Дифференциальные уравнения второго порядка	2
16	14	Числовые ряды	2
17	15	Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики	2
18	15	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2
19	15	Формулы условной и полной вероятностей. Формула Байеса	2
20	15	Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	
21	15	Числовые характеристики случайных величин	2
22	15	Статистические оценки параметров распределения	2
23	15	Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону.	2
24	15	Проверка статистических гипотез.	2
		Итого:	48



## 5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс : учебник для бакалавров / В. С. Шипачев; [под ред. А. Н. Тихонова]. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с. - (Бакалавр. Базовый курс) - ISBN 978-5-9916-3325-3.

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/535729>.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Беришвили, О. Н. Математика : учебное пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. — Самара : СамГАУ, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-88575-733-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/392549>.

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/544898>.

3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Высшее образование, 2006. - 479 с.

## 5.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.mccme.ru/> URL: Московский центр непрерывного математического образования

2. <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/Books.htm> Математическая библиотека

3. <http://en.edu.ru/> Естественно-научный образовательный портал

4. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать» - периодическое научное издание отражает тематику важнейших направлений теоретических исследований по математике и механике. - <http://vestnik.math.msu.su/start-in-fr.html>

5. Алгебра и анализ: журнал.- Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова РАН <http://www.pdmi.ras.ru/AA>

6. Дифференциальные уравнения: журнал. – М.: МАИК "Наука /Интерпериодика".- <http://nasb.gov.by/eng/publications/difur/index.php>

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

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)

3. САПР Компас-3D

4. 7zip — архиватор: P7Zip

5. Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС):

Chromium

6. Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP

7. Простой редактор файлов PDF: PDFedit

8. <http://newgdz.com/spravochnik> Справочник по высшей математике

9. <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

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 филиала и ОГУ.

*К рабочей программе прилагаются:*

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

Дисциплина: Б1.Д.Б.16 Математика

Форма обучения: Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры

ООД и IT-технологий

наименование кафедры

протокол №9 от 17.04.2024

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой

ООД и IT-технологий

наименование кафедры



подпись

Афанасова Д.К.

расшифровка подписи

Исполнители:

должность



подпись

Афанасова Д.К.

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от 18.04.2024

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ГСХ

подпись



О.Н. Рахимова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

подпись



С.Н. Козак

расшифровка подписи