

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.6 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

**Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Е.В. Колбина
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в частности, знать основные законы алгебры, геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе уметь решать задачи алгебры, геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей, возникающие в процессе исследования профессиональных проблем	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, в частности, знать основы теории и методы алгебры, геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, то есть уметь применять способы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			вероятностей	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика грунтов, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Техническая механика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 15 / 540

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	32	0	30	478	80

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 1**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4.06 / 146

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	6	132	19

### **Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Линейная алгебра(2ч.)[1,5,8]** Матрицы. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Основные свойства определителей. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и матричным способом. Метод Гаусса для решения определенных и неопределенных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Условия существования ненулевого решения однородных систем линейных уравнений.

**2. Векторная алгебра(2ч.)[1,5,8]** Понятие вектора. Коллинеарность и компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису. Прямоугольная декартова система координат. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и применение.

**3. Аналитическая геометрия {беседа} (2ч.)[1,5]** Координатный метод. Уравнение линии на плоскости. Параметрические уравнения линии. Полярная система координат, связь между прямоугольными и полярными координатами. Построение линий, заданных в полярной системе координат. Прямая линия на плоскости: различные формы уравнения прямой, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Преобразование системы координат на плоскости (параллельный перенос). Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду. Понятие об уравнениях поверхности и линии в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве. Поверхности второго порядка: типы, уравнения, построение, применение в быту, строительстве, архитектуре, искусстве.

**5. Предел и непрерывность функций(2ч.)[1,5]** Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Применение эквивалентных величин для вычисления пределов. Понятие о непрерывности функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Исследование функций на непрерывность.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Линейная алгебра(1ч.)[1,5,8]** Операции над матрицами. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

**2. Векторная алгебра(1ч.)[1,5,8]** Решение простейших задач векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Вычисление скалярного произведения векторов, его применение. Вычисление векторного и смешанного произведений векторов, их применение.

**3. Аналитическая геометрия {тренинг} (2ч.)[1,5]** Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение прямых. Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Построение кривых. Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду. Решение задач на прямую и плоскость в пространстве.

**5. Предел и непрерывность функций(2ч.)[1,5]** Вычисление пределов функций. Раскрытие простейших неопределённостей. Вычисление пределов функции с использованием эквивалентностей. Исследование функций на непрерывность. Классификация разрывов.

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

**1. Изучение теоретического материала(87ч.)[5,8,9,12]**

**2. Выполнение контрольных работ № 1, 2, 3(36ч.)[1,14]** Решение задач

**3. Подготовка к экзамену(9ч.)[5,8,9,14]** Подготовка ответов на теоретические вопросы и методов решения типовых задач

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.94 / 106

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	90	19

### **Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной(4ч.)[2,6]** Определение производной, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Производные параметрически и неявно заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения, частного. Инвариантность формы первого дифференциала. Теоремы о среднем. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Исследование функций с помощью первой производной (интервалы возрастания и убывания функций, необходимое и достаточное

условия существования экстремума). Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функций с помощью второй производной (выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции). Общая схема исследования и построение графика функции.

**2. Функции нескольких переменных(2ч.)[2,6]** Способы задания функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Частные производные различных порядков. Производная неявно заданной функции. Полное приращение и полный дифференциал. Экстремум функции 2-х переменных. Производная по направлению и градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Понятие о дифференциальных уравнениях в частных производных.

**3. Неопределённый и определённый интегралы(2ч.)[2,6]** Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегралы, не берущиеся в элементарных функциях. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл. Формула Ньютона Лейбница. Основные свойства определённого интеграла. Замена переменных в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.

#### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной(4ч.)[2,6]** Табличное дифференцирование. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрически заданных функций. Задача о проведении касательной. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функции и построение её графика.

**2. Функции нескольких переменных(2ч.)[2,6]** Частные производные различных порядков. Экстремум функций двух переменных. Дифференциал, применение в приближённых вычислениях. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент.

**3. Неопределённый и определённый интегралы(2ч.)[2,6]** Табличное интегрирование. Замена переменной, интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Интегрирование различных функций. Вычисление определённых интегралов.

#### **Самостоятельная работа (90ч.)**

**1. Изучение теоретического материала(50ч.)[2,6,9,12]**

**2. Выполнение контрольных работ № 4, 5, 6.(36ч.)[2,14]** Решение задач

**3. Подготовка к зачёту(4ч.)[6,9,12,14]**

### Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	128	21

#### Лекционные занятия (8ч.)

**1. Дифференциальные уравнения(4ч.)[3,7]** Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общие понятия. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Общие понятия. Понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Теоремы о структуре общих решений. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**2. Ряды(4ч.)[3,7]** Определение и свойства сходящегося числового ряда. Необходимый признак сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными слагаемыми (признаки сравнения, Даламбера, Коши). Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приёмы разложения функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье.

#### Практические занятия (8ч.)

**1. Дифференциальные уравнения(4ч.)[3,7]** Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**2. Ряды(4ч.)[3,7]** Исследование сходимости числовых рядов с положительными слагаемыми. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Приближённое вычисление суммы ряда. ] Определение области сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Маклорена. Приложения степенных рядов (приближённое вычисление значений функций, определённых интегралов, решение дифференциальных уравнений). Ряды Фурье.

### Самостоятельная работа (128ч.)

1. Изучение теоретического материала(95ч.)[3,7,9,12]
2. Выполнение контрольных работ № 7, 8, 9(24ч.)[3,14] Решение задач
5. Подготовка к экзамену(9ч.)[7,9,14] Подготовка ответов на теоретические вопросы и методов решения типовых задач

### Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	128	21

### Лекционные занятия (8ч.)

1. Теория вероятностей(4ч.)[4] Элементы комбинаторики. Случайные события и операции над ними. Вероятность. Свойства вероятности. Классическая, статистическая, геометрическая вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятностях. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема последовательных испытаний Бернулли. Теорема Бернулли и предельные теоремы в схеме Бернулли. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и функция плотности распределения. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Понятие о центральной предельной теореме.
2. Математическая статистика(4ч.)[4] Основные задачи математической статистики. Вариационный, статистический и интервальный ряды. Понятие и построение полигона, гистограммы, эмпирической функции распределения и эмпирической функции плотности распределения. Числовые характеристики рядов. Статистические оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для математического ожидания нормального закона распределения при неизвестной дисперсии. Проверка статистических гипотез.

### Практические занятия (8ч.)

1. Теория вероятностей(4ч.)[4] Элементы комбинаторики. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема последовательных испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, функция плотности распределения, числовые характеристики. Основные законы распределения случайных величин.
2. Математическая статистика(4ч.)[4] Решение задач по обработке статистических данных.

## Самостоятельная работа (128ч.)

1. Изучение теоретического материала(100ч.)[4,12,13]
4. Выполнение контрольных работ № 10, 11(24ч.)[4,14] Решение задач
5. Подготовка к зачёту(4ч.)[4,13,14]

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Зайцев В.П. Математика. Часть 1: учебное пособие для студентов-заочников [Электронный ресурс]: Учебное пособие.—

Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaitsev\\_maths\\_zfo\\_1.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaitsev_maths_zfo_1.pdf)

2. Зайцев В.П. Математика. Часть 2: учебное пособие для студентов-заочников [Электронный ресурс]: Учебное пособие.—□□□□□□□□

Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaitsev\\_maths\\_zfo\\_2.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaitsev_maths_zfo_2.pdf)

3. Зайцев В.П., Зинович С.А., Жеронкина Н. Г. Математика. Часть 3: учебное пособие для студентов-заочников [Электронный ресурс]: Учебное пособие.—

Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaitsev\\_maths\\_zfo\\_3.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaitsev_maths_zfo_3.pdf)

4. Зайцев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: Учебное пособие.—□□□□□□□□

Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.—

Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-tvims.pdf>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. Зайцев, В.П. Математика: Часть 1 : учебное пособие / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 192 с. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>

6. Зайцев, В.П. Математика: Часть 2 : учебное пособие / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 234 с. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

7. Зайцев, В.П. Математика: Часть 3 : учебное пособие / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 222 с. ; То же [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>

## 6.2. Дополнительная литература

8. Лодейщикова, В.В. Математика: линейная и векторная алгебра : учебное пособие / В.В. Лодейщикова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 127 с.; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Lodej\\_lva.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Lodej_lva.pdf)

9. Шипачев, Виктор Семенович. Начала высшей математики [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по техническим специальностям] / В. С. Шипачев. - Изд. 5-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 380 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5713](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5713).

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Глобальная компьютерная сеть Интернет
11. Электронная библиотечная система (ЭБС) АлтГТУ
12. <http://elib.altstu.ru/pages/lan>
13. [http://free.megacampus.ru/xbookM0018/index.html?go=part-029\\*page.htm](http://free.megacampus.ru/xbookM0018/index.html?go=part-029*page.htm)
14. Личный кабинет студента [Режим доступа: [http://student.altstu.ru/sign\\_in/](http://student.altstu.ru/sign_in/)]

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».