

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.5 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.03**

**Прикладная информатика**

Направленность (профиль, специализация): **Прикладная информатика в экономике**

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

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.Э. Головичева
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Авдеев

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-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, а также теории пределов функций; - современные информационно-коммуникационные технологии	применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, в том числе применять алгебру матриц для решения систем линейных уравнений, векторную алгебру для решения задач аналитической геометрии и теорию пределов при исследовании функции на непрерывность	информационно-коммуникационными технологиями и методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе способами решения систем линейных уравнений
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	- основные понятия системного подхода; - математические методы решения прикладных задач, в том числе основные понятия дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов и элементы теории дифференциальных уравнений	- применять системный подход в формализации решения прикладных задач; - составлять математические модели экономических и прочих процессов; - обоснованно выбирать и применять математические методы для решения конкретных прикладных задач, в том числе применять дифференциальное исчисление для исследования функций, решать дифференциальные уравнения 1 и 2 порядков	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Графы и автоматы, Дискретная математика, Исследование операций и методы оптимизации, Математические методы в экономике, Теория вероятностей и математическая статистика

## 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: 16 / 576

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	30	0	24	522	74

## 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 / 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	6	130	19

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Линейная алгебра(2ч.)**[6,7] Матрицы. Операции над матрицами.

Определители квадратных матриц. Основные свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. Однородные системы.

**2. Векторная алгебра(2ч.)[6,7]** Вектор. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольные координаты вектора. Длина и направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и применение.

**3. Аналитическая геометрия(2ч.)[6,7]** Координатный метод. Уравнения линий и поверхностей. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Основные задачи на плоскости и прямую в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Преобразование системы координат на плоскости. Поверхности второго порядка.

**4. Комплексные числа и многочлены(2ч.)[2]** Понятие комплексного числа. Формы записи: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа. Понятие многочлена. Делимость многочленов. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители.

#### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Линейная алгебра(2ч.)[9]** Действия с матрицами. Вычисление определителей. Вычисление определителей, используя их свойства. Обратная матрица. Матричные уравнения. Вычисление ранга матрицы. Решение крамеровских систем. Решение систем методом Гаусса как показатель способности применять математические методы в формализации решения прикладных задач. Решение однородных систем.

**2. Векторная алгебра(2ч.)[9]** Решение простейших задач векторной алгебры. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач векторной алгебры.

**3. Аналитическая геометрия(1ч.)[9]** Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Преобразование системы координат на плоскости.

**4. Комплексные числа и многочлены(1ч.)[2]** Действия с комплексными числами. Формы записи: алгебраическая, тригонометрическая. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа. Многочлены. Делимость многочленов. Корни многочлена. Разложение на множители.

#### **Самостоятельная работа (130ч.)**

**1. Проработка теоретического материала(15ч.)[6,10,11]**

**2. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[1,2,9]**

**3. Выполнение контрольных работ(60ч.)[7]** Выполнение контрольной работы № 1, контрольной работы №2, контрольной работы №3 с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин и математических методов и моделей при решении практических задач

**4. Защита контрольных работ(9ч.)[7]**

**5. Подготовка к экзамену(27ч.)[6]**

**6. Подготовка к экзамену(9ч.)[6]**

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

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	166	20

### **Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Введение в математический анализ(2ч.)[2,6,7]** Основные понятия и определения. Операции над множествами. Числовые множества. Понятие функции. Функции как способ выражения естественнонаучных законов. Способы задания функции. Функции как способ представления математических моделей. Основные свойства функций. Операции над функциями. Основные элементарные функции. Их графики. Понятие элементарной функции. Числовые последовательности и их пределы. Определение и свойства предела функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Применение эквивалентных функций для вычисления пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрывы функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

**2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,8]** Определение производной, её геометрический и механический смысл. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Правила дифференцирования. Смысл дифференцирования с точки зрения естественных наук. Производные основных элементарных функций. Производные параметрически и неявно заданных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

**3. Приложения дифференциального исчисления(2ч.)[6,8]** Теоремы о среднем. Правило Лопиталю. Монотонность и экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования и построение графика функции.

**4. Функции нескольких переменных(2ч.)[6,8]** Основные понятия функции нескольких переменных, математические модели, использующие функции нескольких переменных. Частные производные различных порядков. Полное

приращение и полный дифференциал. Производная сложной и неявной функции. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции 2-х переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в ограниченной замкнутой области.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Введение в математический анализ {«мозговой штурм»} (2ч.)[2,9]** Числовые множества. Операции над множествами. Область определения функций. Использование отображения естественнонаучных законов в виде функций для решения практических задач. Основные свойства функций. Сложная функция. Обратная функция. Некоторые элементарные функции и их графики. Построение плоских областей. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции. Раскрытие неопределённостей. Второй замечательный предел. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Исследование функций на непрерывность. Решение практических задач с применением математических моделей различных функций.

**2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(1ч.)[9]** Вычисление производной функции по определению. Табличное дифференцирование. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Решение задач на геометрический и механический смысл производной как показатель способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин. Дифференциал функции, его применения.

**3. Приложения дифференциального исчисления. Интерпретация дифференциального исчисления с точки зрения естественнонаучных дисциплин(1ч.)[3,9]** Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Экстремумы функций. Задачи на наибольшее и наименьшее значения. Исследование на выпуклость и вогнутость. Асимптоты графиков функций. Построение графиков.

**4. Функции нескольких переменных(2ч.)[9]** Область определения функции двух и трех переменных. Частные производные 1-го и высших порядков. Полный дифференциал. Производная неявной функции. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций 2-х переменных. Решение примеров на наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области как показатель способности применять математические методы в формализации решения прикладных задач.

### **Самостоятельная работа (166ч.)**

**1. Проработка теоретического материала(32ч.)[6,10]**

**2. Подготовка к практическим занятиям(20ч.)[4,8,11]**

**3. Выполнение контрольных работ(60ч.)[3,11]** Выполнение контрольных работ

№№1-3. Решение практических задач, в том числе естественнонаучной направленности, с использованием математических моделей и изученных математических методов.

**4. Защита контрольных работ(9ч.)[3]**

**5. Подготовка к экзамену(36ч.)[6,10]**

**6. Подготовка к экзамену(9ч.)[6,10]**

**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	6	130	19

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Неопределенный интеграл(4ч.)[6,8]** 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.

**2. Определенный интеграл {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,8]** Понятие определенного интеграла и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

**3. Интегралы по фигурам(2ч.)[6]** Понятие двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат. Применение двойного интеграла. Общее понятие интегралов по фигуре.

**Практические занятия (6ч.)**

**1. Неопределенный интеграл {«мозговой штурм»} (2ч.)[4,9]** Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

**2. Определенный интеграл(2ч.)[9]** Вычисление определённых интегралов. Способность применять математические методы в формализации решения прикладных задач в приложениях определённых интегралов. Несобственные интегралы.

**3. Интегралы по фигурам(2ч.)[9]** Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной

системе координат. Решение задач на геометрические и физические приложения двойного интеграла как показатель способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин.

### Самостоятельная работа (130ч.)

1. Проработка теоретического материала(31ч.)[6,8]
2. Подготовка к практическим занятиям(17ч.)[4,9]
3. Выполнение контрольных работ(40ч.)[2,4] Выполнение контрольной работы №1 и контрольной работы №2. Решение практических задач, в том числе естественнонаучной направленности, с использованием математических моделей и изученных математических методов.
4. Защита контрольных работ(6ч.)[2,4]
5. Подготовка к экзамену(27ч.)[6,10]
6. Подготовка к экзамену(9ч.)[6,10]

### Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	6	96	16

### Лекционные занятия (6ч.)

1. **Дифференциальные уравнения(3ч.)[6]** Общие понятия дифференциальных уравнений 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Общие понятия дифференциальных уравнений 2-го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
2. **Числовые ряды(2ч.)[6]** Определение и свойства сходящегося числового ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
3. **Функциональные ряды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,6]** Основные понятия функциональных рядов. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приёмы разложения функций в

степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Дифференциальные уравнения(3ч.)[9]** Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Способность применять математические методы в формализации решения прикладных задач при составлении дифференциальных уравнений. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Интерпретация решения дифференциальных уравнений с точки зрения естественнонаучных дисциплин.

**2. Числовые ряды(2ч.)[9]** Основные понятия числовых рядов. Необходимый признак. Исследование сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Приближённое вычисление суммы ряда.

**3. Функциональные ряды {«мозговой штурм»} (1ч.)[5,9]** Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов (приближённое вычисление значений функций, определённых интегралов, решение дифференциальных уравнений) как показатель способности применять математические методы в формализации решения прикладных задач. Разложение функций в ряд Фурье.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Проработка теоретического материала(30ч.)[5,6]** Изучение учебной литературы, конспекта лекций как показатель способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин.

**2. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[9,10]**

**3. Выполнение контрольных работ(40ч.)[3,7,11]** Выполнение контрольных работ №№ 1,2. Решение практических задач, в том числе естественнонаучной направленности, с использованием математических моделей и изученных математических методов.

**4. Защита контрольных работ(6ч.)[3,7]**

**5. Подготовка к зачету(6ч.)[6]**

**6. Подготовка к зачету(4ч.)[6]**

## 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. Макарова М.А., Лодейщикова В.В. Задачник-практикум по линейной алгебре – Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. Электронный ресурс Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/linalglodmak.pdf>

2. Головичева И.Э., Лодейщикова В.В. Элементы алгебры и математического анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/ElemAMA.pdf>

3. Кантор Е.И., Головичева И.Э., Островский И.Б. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_dif.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf)

4. Вингисаар Э.И., Колбина Е. В. Техника интегрирования. Методические указания и варианты заданий [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2010.— Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar\\_int.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_int.pdf)

5. Кантор, Е.И. Степенные ряды : методические указания и варианты заданий по курсу "Математика" / Е.И. Кантор ; АлтГТУ.— 24 с.— Барнаул:, 2014.— URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_sr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_sr.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

6. Шипачев, В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Шипачев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5713>. Доступ из ЭБС «Лань»

7. Зайцев В.П. Математика: Часть 1. Учебное пособие. / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 192 с. Электронный ресурс АлтГТУ (Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>)

8. Зайцев, В. П. Математика: Часть 2: учебное пособие / В. П. Зайцев, А. С. Киркинский. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 234 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

9. Задачник по высшей математике для вузов : учебное пособие / В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. С. Поспелов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167890>

## 6.2. Дополнительная литература

10. Салимов, Р. Б. Математика для студентов строительных и технических специальностей : учебное пособие / Р. Б. Салимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-3059-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169240>

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

11. [https://intuit.ru/studies/curriculum/4523/video\\_courses/325/info](https://intuit.ru/studies/curriculum/4523/video_courses/325/info)

## 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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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
помещения для самостоятельной работы

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».