

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.О.8 «Математика»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Автомобильные дороги**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<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	Г.С. Меренцова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1	Решает задачи с применением математического аппарата
		ОПК-1.2	Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика жидкости и газа, Основы технической механики, Теоретическая механика, Физика

## 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: 10 / 360

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	64	0	64	232	152

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

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	
32	0	32	116	76

### Лекционные занятия (32ч.)

**1. Линейная алгебра(4ч.)[9,13]** Матрицы. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Основные свойства определителей. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Метод Гаусса для решения определенных и неопределенных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Условия существования ненулевого решения однородных систем линейных уравнений.

**2. Векторная алгебра(4ч.)[9,13]** Понятие вектора. Коллинеарность и компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Базис на плоскости и в пространстве. 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,9]** Координатный метод. Уравнение линии на плоскости. Параметрические уравнения линии. Прямая линия на плоскости: различные формы уравнения прямой, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). 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.

**4. Предел и непрерывность функций(8ч.)[8,9,12]** Числовые функции, способы задания, график функции. Основные характеристики функций. Обратные и сложные функции. Основные элементарные функции и их графики. Преобразования графика функции. 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. 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.

**5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(8ч.)[10]** Определение производной, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь дифференцируемости функции с её

непрерывностью. Дифференцирование суммы, разности, произведения, частного. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Производные параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его свойства.

### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Линейная алгебра(6ч.)[9,13]** Вычисление миноров, алгебраических дополнений, определителей 1, 2 и 3 порядков. Решение уравнений с определителем. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
- 2. Векторная алгебра(6ч.)[9,13]** Линейные операции над векторами. Вычисление скалярного произведения векторов, его применение. Вычисление векторного и смешанного произведений векторов, их применение.
- 3. Аналитическая геометрия(8ч.)[1,9]** Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка, канонические уравнения и построение. Прямая и плоскость в пространстве.
- 4. Предел и непрерывность функций(6ч.)[2,8,9,12]** Числовые функции, основные характеристики. Построение графиков. Вычисление пределов функций. Раскрытие простейших неопределённостей. Вычисление пределов функций с использованием эквивалентностей. Исследование функций на непрерывность. Классификация разрывов.
- 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной(6ч.)[10]** Табличное дифференцирование. Производная суммы, разности, произведения, частного. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Составление уравнений касательной и нормали. Производные параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала(13ч.)[1,8,9,10,12,13]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(26ч.)[1,2,8,9,12,13]**
- 3. Выполнение индивидуального домашнего задания(13ч.)[2,9,13]**
- 4. Подготовка к контрольным работам(28ч.)[1,9,10,12,13]**
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,9,10,12,13,14]**

### **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	
32	0	32	116	76

### **Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Приложения производной(4ч.)[10]** Теоремы о среднем. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталю. Исследование функций с помощью производной первого порядка (интервалы возрастания и убывания функций, необходимое и достаточное условия существования экстремума). Исследование функций с помощью производной второго порядка (выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции). Асимптоты графика функции. Общая схема исследования и построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

**2. Приложения производной {беседа} (2ч.)[4]** Применение метода математического моделирования для решения прикладных задач на оптимизацию.

**3. Неопределённый интеграл(6ч.)[10]** Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям. Интегрирование различных функций (дробно-рациональных, тригонометрических, иррациональных). Интегралы, не берущиеся в элементарных функциях.

**4. Определённый интеграл(4ч.)[10]** Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла. Замена переменных и интегрирование по частям в определённом интеграле.

**5. Определённый интеграл {беседа} (2ч.)[10]** Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Применение метода математического моделирования для решения прикладных задач с использованием определённого интеграла.

**6. Функции нескольких переменных(6ч.)[10]** Способы задания функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Частные производные различных порядков. Смешанные производные. Полное приращение и полный дифференциал. Экстремум функции 2-х переменных. Производная по направлению и градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

**7. Дифференциальные уравнения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[6,7,11]** Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общие понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, способы их решения. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Общие понятия. Понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами, структура их общих и частных решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка со специальным видом правой части, метод неопределённых коэффициентов.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Приложения производной(2ч.)[3,10]** Вычисление пределов с помощью

правила Лопиталья.

**2. Приложения производной {работа в малых группах} (2ч.)[3,10]** Исследование функции и построение её графика

**3. Приложения производной {работа в малых группах} (2ч.)[4]** Наименьшее и наибольшее значение функции. Решение прикладных задач на оптимизацию методом математического моделирования.

**4. Неопределённый интеграл(7ч.)[5,10]** Табличное интегрирование. Замена переменной, интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Интегрирование различных функций.

**5. Определённый интеграл(4ч.)[10]** Вычисление определённых интегралов по формуле Ньютона-Лейбница.

Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.

**6. Определённый интеграл {работа в малых группах} (2ч.)[10]** Приложения определённого интеграла. Решение прикладных задач методом математического моделирования.

**7. Функции нескольких переменных(7ч.)[10]** Вычисление частных и смешанных производных различных порядков. Экстремум функций двух переменных. Дифференциал, применение в приближённых вычислениях. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

**8. Дифференциальные уравнения(6ч.)[6,7,11]** Решение ДУ первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли), общие и частные решения. Решение ЛОДУ второго порядка и ЛНДУ второго порядка со специальным видом правой части, общие и частные решения.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала(9ч.)[4,6,7,10,11]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(20ч.)[3,4,5,6,7,10,11]**
- 3. Выполнение расчётного задания(30ч.)[3,4,6,7,10,11]**
- 4. Подготовка к контрольным работам(21ч.)[5,10]**
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[3,5,6,7,10,11,14]**

### **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. Колбина Е.В. Аналитическая геометрия в слайдах. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки «Строительство» бакалавриата / Е. В. Колбина. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – 71 с. –

Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kolbina\\_AGSlides\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kolbina_AGSlides_ump.pdf)

2. Вингисаар Э.И., Кантор Е.И. Введение в математический анализ. [Электронный ресурс]: Методические указания и варианты заданий по курсу «Математика» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2009. – 66 с. – Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_matan.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_matan.pdf)

3. Головичева И.Э., Кантор Е.И., Островский И.Б. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной. [Электронный ресурс]: Методические указания и варианты индивидуальных заданий / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2016. – 36 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_dif.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf)

4. Колбина Е.В. Профессионально-ориентированные задачи по теме «Приложения дифференциального исчисления функции одного аргумента». [Электронный ресурс]: Методические указания и варианты заданий для студентов направления подготовки «Строительство» и специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» / Е. В. Колбина ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – 56 с. : ил. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kolbina\\_zadachi.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kolbina_zadachi.pdf)

5. Вингисаар Э.И., Колбина Е.В. Техника интегрирования. [Электронный ресурс]: Методические указания и варианты заданий / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 105 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar\\_int.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_int.pdf)

6. Колбина, Е. В. Дифференциальные уравнения в слайдах. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки «Строительство» бакалавриата / Е. В. Колбина. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – 51 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kolbina\\_DUSlides\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kolbina_DUSlides_ump.pdf)

7. Головичева И.Э. Дифференциальные и разностные уравнения. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / И.Э. Головичева, В.В. Лодейщикова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – 96 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/DiffEquationsGL.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. Головичева, И.Э. Элементы алгебры и математического анализа : учебное пособие / И.Э. Головичева, В.В. Лодейщикова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 107 с. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/ElemAMA.pdf>

9. 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>

10. 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>

11. 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

12. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5701>

13. 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)

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

14. <http://elib.altstu.ru/pages/lan>

## 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	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	Mathcad 15
4	Windows
5	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 учебных занятий
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».