

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ  
Авдеев

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: Б1.О.8 «Математика»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.03.01  
Строительство

Направленность (профиль, специализация): Производство строительных  
материалов, изделий и конструкций

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.В. Колбина
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

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

#### ***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 Лопиталя. 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 Лопиталя.
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.)[3,5,6,7,10,11,13]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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. 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

13. <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.

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
1	LibreOffice
2	Windows
3	Mathcad 15
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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».