

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**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | доцент | Е.В. Колбина |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ВМ» | Г.М. Полетаев |
| | 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 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 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

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

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

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

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

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

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

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 (http://Window.edu.ru) |
| 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. (http://нэб.рф/) |

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».