

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: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.И. Гладышев
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.	Информационно-библиографическая культура
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика жидкости и газа, 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	
очно - заочная	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: очно - заочная

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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,7]
 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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,7]
 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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,7]
 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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,7]
 Числовые функции, способы задания, график функции. Основные характеристики функций. Обратные и сложные 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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[5]
 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. {работа в малых группах} (10ч.)[1,4,7] 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. {работа в малых группах} (4ч.)[4,7] 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. {работа в малых группах} (8ч.)[4,7] 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. {работа в малых группах} (6ч.)[4,7] Числовые функции, способы задания, график функции. Основные характеристики функций. Обратные и сложные 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. {работа в малых группах} (4ч.)[5] 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.

Самостоятельная работа (116ч.)

- 1. Подготовка к лекциям.(16ч.)[4,7]** Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление.
- 2. Подготовка к практическим занятиям .(32ч.)[1,4,7]** Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление.
- 3. Подготовка к контрольным работам(32ч.)[1,4,7]** КР-1«Линейная алгебра». КР-2«Векторная алгебра и аналитическая геометрия».
- 4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[4,5,7,8]** Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление.

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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[5]** 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.. Применение метода математического моделирования для решения прикладных задач на оптимизацию.
- 2. Неопределённый интеграл. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5]** 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.

3. Определённый интеграл. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5] 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. Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Применение метода математического моделирования для решения прикладных задач с использованием определённого интеграла.

4. Функции нескольких переменных. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,5] 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. Интегрирование по области и по кривой.

5. Дифференциальные уравнения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[6] 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. правой части, метод неопределённых коэффициентов.

Практические занятия (32ч.)

1. Приложения производной. {работа в малых группах} (6ч.)[5,8] 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. Применение метода математического моделирования для решения прикладных задач на оптимизацию.

2. Неопределённый интеграл. {работа в малых группах} (8ч.)[5,8] 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.

3. Определённый интеграл. {работа в малых группах} (4ч.)[5,8] 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. Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Применение метода математического моделирования для решения прикладных задач с использованием определённого интеграла.

4. Функции нескольких переменных. {работа в малых группах} (6ч.)[5,8]

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. Интегрирование по области и по кривой.

5. Дифференциальные уравнения. {работа в малых группах} (8ч.)[6,8]

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. правой части, метод неопределённых коэффициентов.

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Подготовка к лекциям(16ч.)[5,6,8] Приложения производных. Неопределённый и определённый интегралы. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения.

2. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[2,3,5,6] Приложения производных. Неопределённый и определённый интегралы. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения.

3. Подготовка к КР(16ч.)[2,3,5,6] Неопределённый и определённый интегралы. Дифференциальные уравнения.

4. Выполнение расчётного задания(16ч.)[5,8] РЗ Приложения производных.

5. Подготовка к экзамену(36ч.)[5,6,8] Приложения производных. Неопределённый и определённый интегралы. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения.

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. Линейная алгебра Кобзарь Л.М., Кайгородова В.М., Мартынова Е.В., 2013, Учебно-методическое пособие, 775.00 КБ Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Martunova-la.pdf>

2. Функция нескольких переменных и ее приложение. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М., Мурзина И.П. 2013 Учебно-методическое пособие, 512.00 КБ Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova-fnp.pdf>

3. Криволинейные интегралы и их приложения Мартынова Е.В., Степанюк Т.М., Мурзина И.П., Гладышев А.И. 2020 Учебно-методическое пособие, 549.00 КБ Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Gladyshev_KrivIntPril_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>

5. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

6. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика, часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>

6.2. Дополнительная литература

7. Черепанова, С.А. Математика : учебное пособие / С.А. Черепанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Лесосибирский филиал. - Красноярск : СибГТУ, 2012. - Ч. I. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и введение в анализ. - 80 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. ; прямая ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428846>

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

8. Электронная библиотечная система АлтГТУ <http://new.elib.altstu.ru/>

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 (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».