

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.14 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03**

Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Т.Г. Шарикова
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования 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.	Детали машин и основы конструирования, Основы финансовой грамотности, Сопротивление материалов, 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: 15 / 540

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	96	0	96	348	228

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. Матрицы и определители. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Матрицы. Применение математического аппарата для операций над матрицами. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Основные свойства определителей.

Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований.

2. Системы линейных алгебраических уравнений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и матричным способом, используя методы линейной алгебры.

Метод Гаусса для решения определенных и неопределенных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Условия существования ненулевого решения однородных систем линейных уравнений.

3. Векторная алгебра {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами в координатах.

Прямоугольная декартова система координат. Проекция вектора на ось. Координаты точек.

Скалярное произведение, свойства, приложения.

Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и приложения.

4. Аналитическая геометрия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[1,7,9,10,11,12,13,14] Координатный метод. Уравнения линий на плоскости. Прямая на плоскости: различные формы уравнения прямой, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой.

Кривые 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола). Вывод их канонических уравнений с использованием основных математических законов.

Преобразование системы координат на плоскости. Приведение уравнения 2-го порядка к каноническому виду.

Понятие об уравнениях поверхности и линии в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве

Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Построения поверхностей методом сечений.

5. Предел и непрерывность функций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.) [1,4,10,11] Понятие функции. Обратная функция. Свойства функций. Основные элементарные функции.

Определение и свойства предела функции. Понятие неопределённости. Пределы числовых последовательностей.

Непрерывность и разрывы функций. Непрерывность элементарных функций. Исследование функций на непрерывность. Замечательные пределы.

Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций, применение для вычисления пределов.

Свойства непрерывных функций.

Практические занятия (32ч.)

1. Действия с матрицами. Используя методы линейной алгебры, вычислить определитель.

Вычисление обратной матрицы. {работа в малых группах} (4ч.) [1,4] Решение задач по теме занятия с применением освоенного математического аппарата

2. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера.

Применение математического аппарата для вычисления ранга матрицы. Метод Гаусса.

Решение систем методом Гаусса. {«мозговой штурм»} (6ч.) [1,4] Решение задач по теме занятия

3. Контрольная работа по теме: "Линейная алгебра" {«мозговой штурм»}

(2ч.)[1,4] Выполнение контрольной работы с применением освоенного математического аппарата

4. Линейные операции над векторами. Базис. Координаты вектора. Координаты точки.

Длина и направляющие косинусы вектора, деление отрезка в данном отношении.

Вычисление скалярного произведения.

Вычисление векторного и смешанного произведений. {тренинг} (6ч.)[1,2] Решение задач по теме занятия с применением необходимого математического аппарата и основных математических законов.

5. Контрольная работа по теме: Векторная алгебра {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,4,10,11] Выполнение контрольной работы с применением освоенного математического аппарата

6. Прямая линия на плоскости.

Кривые 2-го порядка.

Прямая и плоскость в пространстве.

Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве {«мозговой штурм»} (4ч.)[1,2] Решение задач по теме занятия с применением освоенного математического аппарата

7. Понятие функции. Свойства функций.

Предел функции. Раскрытие простейших неопределённостей.

Исследование функций на непрерывность. Классификация разрывов.

Вычисление пределов. {работа в малых группах} (6ч.)[1,4] Решение задач по теме занятия

8. Контрольная работа по теме: Предел и непрерывность функции {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,4] Выполнение контрольной работы с применением освоенного математического аппарата

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Подготовка к лекциям {«мозговой штурм»} (8ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Работа с литературой по теме лекции

2. Подготовка к практическим работам {«мозговой штурм»} (8ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Работа с литературой по тем практики

3. Подготовка к контрольным работам {«мозговой штурм»} (8ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Подготовка к контрольным работам

4. Расчетное задание по теме: Линейная алгебра {творческое задание} (56ч.)[1,4,10,11,12,13,14] Выполнение индивидуального расчетного задания

5. Подготовка к экзаменам {«мозговой штурм»} (36ч.)[1,9,10,11,12,13,14]

Подготовка к экзамену

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. Производная и дифференциал {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,10,11] Определение производной, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Таблица производных.

Применение математического аппарата для вычисления производной сложной и обратной функций. Производные параметрически и неявно заданных функций.

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения, частного. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

2. Приложения производной {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,7,10,11,12,13,14] Теоремы о среднем. Применение математического аппарата для вычисления пределов с помощью правила Лопиталья.

Исследование функций с помощью 1-й производной (интервалы возрастания и убывания функций, необходимое и достаточное условия существования экстремума). Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

Исследование функций с помощью 2-й производной (выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции). Общая схема исследования и построение графика функции.

3. Функции нескольких переменных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,10,11,12,13,14] Способы задания функции нескольких переменных, предел и непрерывность. Частные производные различных порядков.

Методы математического анализа для изучения полного приращения функции нескольких переменных и полного дифференциала. Производная сложной и неявно заданной функции.

Экстремум функции 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области.

Метод наименьших квадратов.

Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Скалярное поле. Линии и поверхности уровня.

Производная по направлению и градиент.

4. Неопределённый интеграл {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,10,11,12,13,14] Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям.

Методы математического анализа для интегрирования рациональных дробей.

Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегралы, не берущиеся в элементарных функциях.

5. Определённый интеграл {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,10,11,12,13,14] Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл. Дифференцирование по верхнему пределу. Формула Ньютона – Лейбница.

Замена переменных в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.

Основные законы математики и методы математического анализа для вычисления геометрических и физических приложений определённого интеграла.

Практические занятия (32ч.)

1. Производная функции одной переменной {«мозговой штурм»} (6ч.)[1,2,4,10,11] Табличное дифференцирование. Производная суммы, произведения, частного.

Производная сложной функции.

Применение математического аппарата для логарифмического дифференцирования. Производные высших порядков.

Производные неявных и параметрически заданных функций. Задача о проведении касательной.

2. Исследование функции {работа в малых группах} (4ч.)[2,10,11,12,13,14]

Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя и применением методов математического анализа.

Исследование функции с помощью 1-й и 2-й производной. Задачи на экстремум.

Построение графиков.

3. Контрольная работа по теме: Производные {«мозговой штурм»} (2ч.)[2]

Выполнение контрольной работы с использованием основных законов математики и методов математического анализа

4. Применение математического аппарата для вычисления частных производных функции нескольких переменных {работа в малых группах} (6ч.)[2,10,11,12,13,14]

Экстремум функции. Экстремум функций 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области.

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Вычисление производной по направлению и градиента функции с применением методов математического анализа

5. Контрольная работа по теме функции нескольких переменных {«мозговой штурм»} (2ч.)[2] Выполнение контрольной работы с использованием основных

законов математики и методов математического анализа

6. Применение математического аппарата для вычисления интегралов {работа в малых группах} (6ч.)[2,10,11,12,13,14] Понятие неопределённого интеграла. Таблица. Простейшие приёмы интегрирования. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций с применением методов математического анализа

7. Определенный интеграл. Несобственные интегралы

Приложения определённых интегралов. {работа в малых группах} (4ч.)[2,10,11,12,13,14] Вычисление интегралов.

8. Контрольная работа по теме: Интегралы {«мозговой штурм»} (2ч.)[2,10,11,12,13,14] Выполнение контрольной работы с использованием основных законов математики и методов математического анализа

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Подготовка к лекциям {«мозговой штурм»} (8ч.)[2,6,7,10,11,12,13,14] Работа с литературой по теме лекции

2. Подготовка к практическим занятиям {«мозговой штурм»} (8ч.)[2,7,10,11,12,13,14] Работа с литературой по теме занятия

3. Подготовка к контрольным работам {«мозговой штурм»} (8ч.)[2,7,10,11,12,13,14] Проработка конспекта и учебной литературы

5. Выполнение расчетного задания {разработка проекта} (56ч.)[2,7,10,11,12,13,14] Решение задания, работа с литературой

6. Подготовка к экзамену {«мозговой штурм»} (36ч.)[2,4,11,12,13,14] Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Ответы на вопросы к экзамену

Семестр: 3

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. Применение математического аппарата для решения дифференциальных уравнений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (16ч.)[3,4] Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка. Общие понятия. ДУ с разделяющимися переменными. Примеры.

Однородные ДУ Линейные ДУ 1-го поряд-ка, д.у. Бернулли. ДУ в полных дифференциалах

ДУ порядка выше первого. Общие понятия. Понижение порядка.

Линейные ДУ 2-го по-рядка. Свойства решений. Теоремы о структуре общего решения. Метод вариации постоянных

Линейные ДУ. 2-го по-рядка с постоянными коэффициентами.

Применение математического аппарата для решения систем дифференциальных уравнений

2. Применение математического аппарата для исследования сходимости рядов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (16ч.)[3,8] Определение и свойства сходящегося числового ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов (интегральный признак, признаки сравнения). Ряд Дирихле.

Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости.

Ряды Тейлора. Разложение функций в степенные ряды.

Приложения степенных рядов.

Практические занятия (32ч.)

1. Решение ДУ с применением методов математического анализа {работа в малых группах} (8ч.)[3] Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.

Решение ДУ: линейных, Бернулли, в полных дифференциалах.

Решение ДУ 2-го порядка, допускающих понижение порядка.

2. Контрольная работа по теме: дифференциальные уравнения {работа в малых группах} (2ч.)[3] Выполнение контрольной работы с применением соответствующего математического аппарата

3. ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами. Системы ДУ. {работа в малых группах} (8ч.)[3] Решение линейных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Решение систем ДУ с применением соответствующего математического аппарата

4. Контрольная работа по теме: ДУ 2 порядка, системы ДУ {«мозговой штурм»} (2ч.)[3] Выполнение контрольной работы с применением соответствующего математического аппарата

5. Сходимость знакоположительных и знакопередающихся числовых рядов, область сходимости степенного ряда {работа в малых группах} (10ч.)[3,8]

Исследование сходимости знакоположительных числовых рядов с применением соответствующего математического аппарата.

Исследование сходимости знакопередающихся числовых рядов.

Определение области сходимости степенного ряда.

6. Контрольная работа по исследованию сходимости степенных рядов {«мозговой штурм»} (2ч.)[3,8] Выполнение контрольной работы с применением соответствующего математического аппарата

Самостоятельная работа (116ч.)

1. подготовка к лекционным занятиям {«мозговой штурм»} (16ч.)[3,8,10,11,12,13,14] проработка литературы
2. подготовка к практическим занятиям {«мозговой штурм»} (16ч.)[3,8,10,11,12,13,14] проработка конспекта лекций и учебной литературы
3. Подготовка к контрольным работам {«мозговой штурм»} (8ч.)[3,8,10,11,12,13,14] Проработка конспекта лекций, учебной литературы
4. подготовка к экзамену {«мозговой штурм»} (36ч.)[3,8,10,11,12,13,14] Проработка учебной литературы, конспекта лекций
5. Работа с учебной литературой, выполнение индивидуальных заданий {«мозговой штурм»} (40ч.)[3,8,10,11,12,13,14] Работа с учебной литературой, выполнение индивидуальных заданий

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:

6. Лодейщикова, В. В. Математика: линейная и векторная алгебра: [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Лодейщикова. — Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. — 127 с. — Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Lodej_lva.pdf

7. Головичева И.Э. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной : методические указания и варианты индивидуальных заданий / Головичева И.Э., Кантор Е.И., Островский И.Б.; Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. — 36 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf

8. Кантор Е.И. Степенные ряды: методические указания и варианты заданий по курсу "Математика"/Е.И. Кантор — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.— 27с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_sr.pdf

9. Шарикова Т.Г. Методические указания к решению задач по теме: Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости – Барнаул: АлтГТУ, 2020, – 8 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Sharikova_AGpNp_rz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Зайцев В.П. Математика: Часть 1. Учебное пособие./В.П.Зайцев, А.С.Киркинский. – Барнаул:Изд-во АлтГТУ, 2014.–192с. Доступ: из ЭБС АлтГТУ.-Режим доступа:<http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>
2. Зайцев В.П. Математика: Часть 2. Учебное пособие./В.П.Зайцев,

А.С.Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.–234с. Доступ: из ЭБС АлтГТУ.-Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

3. Зайцев В.П.Математика:Часть 3.Учебное пособие./В.П.Зайцев, А.С.Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.–222с. Доступ: из ЭБС АлтГТУ.-Режим доступа:<http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>

6.2. Дополнительная литература

4. Зайцев В.П.Математика. Основные понятия, поясняющие примеры и задания.Учебное пособие./В.П.Зайцев,А.С.Киркинский.–Барнаул: Изд-во АлтГТУ,2016.–202с.Доступ из ЭБС АлтГТУ.-Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaicev_MOP.pdf

5. Лодейщикова, В. В. Задачник-практикум по линейной алгебре: Методическое пособие/ В. В. Лодейщикова, М. А. Макарова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. — Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. — 86 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/linalglodmak.pdf>

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

10. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [Электронный ре-сурс]:офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://kvm.gubkin.ru/pub/vnz/Pismennyi.pdf>

11. Власов В.Г. Конспект лекций по высшей математике. [Электронный ре-сурс]:офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: https://www.istu.edu/docs/education/faculty/zvf/ood/magistratyra/matematika/uchebnye_materialy/konspekt_lekcij_123_semestra_vlasov.pdf

12. Сандаков А.Г. Основы аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ре-сурс]:офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6200401/>

13. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [Электронный ре-сурс]:офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9245228/>

14. Математика в техническом университете. МГТУ [Электронный ре-сурс]: офиц. сайт. Электрон.дан. – Режим доступа: [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika_v_tehnicheskom_universitete"/_MTU.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/)

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».