

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.Б.8 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

**Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.Г. Пышнограй
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные методы сбора и анализа информации; аппарат и методы абстрактного мышления, анализа, синтеза, в том числе знать основные понятия аналитической геометрии и математического анализа.	анализировать, обобщать и критически воспринимать информацию; оперировать такими абстрактными категориями, как вектор, матрица, функциональная зависимость, производная, интеграл.	культурой абстрактного мышления; способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию, использовать математический аппарат при решении задач инженерной практики.
ОК-7	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования, в том числе основные понятия векторной алгебры и аналитической геометрии, а также теории пределов функций, теории рядов и элементы теории дифференциальных уравнений.	применять математический аппарат для описания и объяснения природных и социальных явлений, в том числе применять векторную алгебру для решения задач аналитической геометрии и теорию пределов при исследовании функции на непрерывность.	техникой основных математических действий, преобразований и вычислений, в том числе методами вычисления пределов, методами исследования рядов на сходимость, способами решения дифференциальных уравнений
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	истоки современных научных гипотез и теорий, их развитие по мере накопления знаний; основные закономерности явлений природы и их следствия, свойства и строение материи, законы ее движения, в том числе знать понятия и методы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической	создавать и анализировать теоретические модели явлений природы, выделять в том или ином явлении главное; моделировать возникающие в практической ситуации заданной степени сложности, давать их количественное описание и анализировать	навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		геометрии.	получающиеся решения, в том числе применять векторную алгебру для решения задач аналитической геометрии и производную при исследовании функции; самостоятельно решать поставленные задачи, работать с литературой различной степени сложности.	использования методов физического моделирования в инженерной практике; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Детали машин и основы конструирования, Информатика, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы научных исследований, Физика, Функционально-экономический анализ

## 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: 17 / 612

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	102	0	136	374	277

**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: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	131	98

**Лекционные занятия (34ч.)**

**1. Линейная алгебра(6ч.)[6,7]** Матрицы. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Основные свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. Однородные системы.

**2. Векторная алгебра(6ч.)[6,7]** Вектор. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольные координаты вектора. Длина и направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и применение.

**3. Аналитическая геометрия(8ч.)[6,7]** Координатный метод. Уравнения линий и поверхностей. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Преобразование системы координат на плоскости. Поверхности второго порядка.

**4. Комплексные числа и многочлены(2ч.)[2]** Понятие комплексного числа. Формы записи: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа. Понятие многочлена. Делимость многочленов. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители.

**5. Введение в математический анализ(12ч.)[2,6,7]** Основные понятия и определения. Операции над множествами. Число-вые множества. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Операции над функциями. Основные элементарные функции. Их графики. Понятие элементарной функции. Числовые последовательности и их пределы. Определение и свойства предела функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Применение эквивалентных функций для вычисления

пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрывы функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### **Практические занятия (51ч.)**

**1. Линейная алгебра(10ч.)[1,9]** Действия с матрицами. Вычисление определителей. Вычисление определителей, используя их свойства. Обратная матрица. Матричные уравнения. Вычисление ранга матрицы. Решение крамеровских систем. Решение систем методом Гаусса. Решение однородных систем. Освоение программных средств пакета Mathcad для решения систем линейных уравнений.

**2. Векторная алгебра(6ч.)[9]** Решение простейших задач векторной алгебры. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения.

**3. Аналитическая геометрия(10ч.)[9]** Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Преобразование системы координат на плоскости.

**4. Комплексные числа и многочлены(2ч.)[2]** Действия с комплексными числами. Формы записи: алгебраическая, тригонометрическая. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа. Многочлены. Делимость многочленов. Корни многочлена. Разложение на множители.

**5. Введение в математический анализ {работа в малых группах} (23ч.)[2,9]** Числовые множества. Операции над множествами. Область определения функций. Основные свойства функций. Сложная функция. Обратная функция. Некоторые элементарные функции и их графики. Построение плоских областей. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции. Раскрытие неопределённостей. Второй замечательный предел. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Исследование функций на непрерывность. Освоение программных средств пакета Mathcad для решения задач на вычисление пределов функций.

### **Самостоятельная работа (131ч.)**

**. Подготовка к контрольным работам(20ч.)[7]**

**. Изучение учебной литературы как показатель способности к самообразованию(26ч.)[6,10,11]**

**. Подготовка к экзамену как показатель способности к самоорганизации и самообразованию(35ч.)[6]**

**. Подготовка к практическим занятиям(50ч.)[1,2]**

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	131	98

### Лекционные занятия (34ч.)

- 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (6ч.)[6,8]** Определение производной, её геометрический и механический смысл. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производные параметрически и неявно заданных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
- 2. Приложения дифференциального исчисления(6ч.)[6,8]** Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Монотонность и экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования и построение графика функции.
- 3. Неопределенный интеграл(7ч.)[6,8]** Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.
- 4. Определенный интеграл(7ч.)[6,8]** Понятие определенного интеграла и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.
- 5. Функции нескольких переменных(8ч.)[6,8]** Основные понятия функции нескольких переменных. Частные производные различных порядков. Полное приращение и полный дифференциал. Производная сложной и неявной функции. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции 2-х переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в ограниченной замкнутой области.

### Практические занятия (51ч.)

- 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(9ч.)[9]** Вычисление производной функции по определению. Табличное дифференцирование. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Задачи на геометрический и механический смысл производной. Дифференциал функции, его применения.
- 2. Приложения дифференциального исчисления(11ч.)[3,9]** Вычисление

пределов с помощью правила Лопиталья. Экстремумы функций. Задачи на наибольшее и наименьшее значения. Исследование на выпуклость и вогнутость. Асимптоты графиков функций. Построение графиков.

**3. Неопределенный интеграл {«мозговой штурм»} (12ч.)[4,9]** Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

**4. Определенный интеграл(5ч.)[9]** Вычисление определённых интегралов. Освоение программных средств пакета Mathcad для решения практических задач в приложениях определённых интегралов. Несобственные интегралы.

**5. Функции нескольких переменных(14ч.)[9]** Область определения функции двух и трех переменных. Частные производные 1-го и высших порядков. Полный дифференциал. Производная неявной функции. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области.

#### **Самостоятельная работа (131ч.)**

- . Выполнение расчетного задания как показатель способности к самоорганизации и самообразованию(20ч.)[3]
- . Проработка теоретического материала(20ч.)[6,10]
- . Подготовка к практическим занятиям(26ч.)[4,8]
- . Подготовка к контрольным работам(20ч.)[8]
- . Подготовка к экзамену как показатель способности к самоорганизации и самообразованию.(45ч.)[6,11]

#### **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	
34	0	34	112	81

#### **Лекционные занятия (34ч.)**

**1. Интегралы по фигурам(6ч.)[6]** Понятие двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат. Применение двойного интеграла. Общее понятие интегралов по фигуре.

**2. Дифференциальные уравнения(12ч.)[6]** Общие понятия дифференциальных уравнений 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однород-ные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Общие понятия дифференциальных уравнений 2-го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

**3. Числовые ряды(6ч.)[6]** Определение и свойства сходящегося числового ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.

**4. Функциональные ряды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[5,6]** Основные понятия функциональных рядов. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приёмы разложения функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.

#### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Интегралы по фигурам(6ч.)[9]** Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Решение задач на геометрические и физические приложения двойного интеграла как показатель способности к самообразованию.

**2. Дифференциальные уравнения(16ч.)[9]** Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Способность осваивать методики для решения практических задач при составление дифференциальных уравнений. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений.

**3. Числовые ряды(6ч.)[9]** Основные понятия числовых рядов. Необходимый признак. Исследование сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Приближённое вычисление суммы ряда.

**4. Функциональные ряды {образовательная игра} (6ч.)[5,9]** Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Освоение программных средств пакета Mathcad в приложениях степенных рядов (приближённое вычисление значений функций, определённых интегралов, решение дифференциальных уравнений). Разложение функций в ряд Фурье.



## **Самостоятельная работа (112ч.)**

- . Подготовка к экзамену как показатель способности к самоорганизации(40ч.)[6]
- . Подготовка к контрольным работам(28ч.)[9]
- . Подготовка к лекциям(20ч.)[6,10,11] Изучение учебной литературы, конспекта лекций как показатель способности к самоорганизации и самообразованию
- . Подготовка к практическим занятиям(24ч.)[5,9]

## **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. Макарова М.А., Лодейщикова В.В. Задачник-практикум по линейной алгебре – Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. Электронный ресурс Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/linalglodmak.pdf>

2. Головичева И.Э., Лодейщикова В.В. Элементы алгебры и математического анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/ElemAMA.pdf>

3. Кантор Е.И., Головичева И.Э., Островский И.Б. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_dif.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf)

4. Вингисаар Э.И., Колбина Е. В. Техника интегрирования. Методические указания и варианты заданий [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2010.— Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar\\_int.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_int.pdf)

5. Кантор Е.И. Степенные ряды [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_sr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_sr.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

6. Шипачев, В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Шипачев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5713>. Доступ из ЭБС «Лань»

7. Зайцев В.П. Математика: Часть 1. Учебное пособие. / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 192 с. Электронный ресурс АлтГТУ (Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>)

8. Зайцев, В. П. Математика: Часть 2: учебное пособие / В. П. Зайцев, А. С. Киркинский. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 234 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

9. Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Земсков [и др.] ; под ред. А.С. Поспелова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1809>.

## 6.2. Дополнительная литература

10. Салимов, Р.Б. Математика для студентов строительных и технических специальностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Б. Салимов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107956>.

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

11. [intuit.ru](http://intuit.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	Mathcad 15
2	Windows
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные
-----	--

<b>справочные системы</b>	
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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».