

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.11 «Высшая математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03  
Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Двигатели внутреннего сгорания**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
		ОПК-3.2	Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
		ОПК-3.3	Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях, применяемых для решения профессиональных задач

## 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.	Информатика, Теоретическая механика

## 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: 19 / 684

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	128	0	128	428	304

## 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 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,8,9]** Матрицы и действия над ними. Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего математического аппарата.

**2. Векторная алгебра {дискуссия} (6ч.)[4,8,9]** Общие понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координатная форма записи векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства и применения. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и применения. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего физико-математического аппарата.

**3. Аналитическая геометрия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,8,9]** Координатный метод. Уравнения линий и поверхностей. Прямая на плоскости.

Плоскости в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего математического аппарата.

**4. Математический анализ (предел и непрерывность функций) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[8,9]** Понятие функции. Предел функции. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства предела функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Вычисление пределов с помощью сравнения бесконечно малых. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего математического аппарата.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Линейная алгебра {дискуссия} (8ч.)[4,8,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования.

Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных.

**2. Векторная алгебра {дискуссия} (8ч.)[4,8,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения темы проводится контрольная работа.

**3. Аналитическая геометрия {дискуссия} (8ч.)[4,8,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения темы проводится контрольная работа.

**4. Предел и непрерывность функции {дискуссия} (8ч.)[8,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения темы проводится контрольная работа и выполняется расчётное задание по теме "Предел и непрерывность функции".

#### **Самостоятельная работа (116ч.)**

**1. Линейная алгебра {использование общественных ресурсов} (16ч.)[4,8,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме. Подготовка к экзамену. Повторение пройденного материала, основных способов решения задач по теме.

**2. Векторная алгебра {использование общественных ресурсов} (16ч.)[4,8,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

Подготовка к экзамену. Повторение пройденного материала, основных способов решения задач по теме.

**3. Аналитическая геометрия {использование общественных ресурсов} (21ч.)[4,8,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

Подготовка к экзамену. Повторение пройденного материала, основных способов решения задач по теме.

**4. Математический анализ (предел и непрерывность функций) {использование общественных ресурсов} (27ч.)[8,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

Выполнение типового расчёта. Подготовка к экзамену.

**5. Экзамен {использование общественных ресурсов} (36ч.)[4,8,9,10,11,12]** Линейная и векторная алгебры, аналитическая геометрия, пределы и непрерывность функций.

#### **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. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[1,5,9]** Определение производной, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение. Производные и дифференциалы высших порядков.

Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Исследование функций с помощью 1-й производной (интервалы монотонности, экстремум). Исследование функций с помощью 2-й производной (выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции). Асимптоты. Общая схема исследования и построение графика функции. Решение задач на оптимизацию. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа при решении профессиональных задач.

**2. Интегральное исчисление функции одной переменной {лекция с разбором конкретных ситуаций} (14ч.)[2,5,9]** Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Метод подведения под знак дифференциала и метод замены переменной.

Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница.

Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего физико-математического аппарата.

**3. Функции нескольких переменных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5,9]** Определение функции нескольких переменных, область определения, предел и непрерывность. Частные производные и дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего математического аппарата.

### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {дискуссия} (12ч.)[1,5,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. В процессе изучения темы проводится контрольная работа.
- 2. Интегральное исчисление функции одной переменной {дискуссия} (12ч.)[2,5,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения темы проводится контрольная работа.
- 3. Функции нескольких переменных {дискуссия} (8ч.)[5,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения темы проводится контрольная работа.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

- 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {использование общественных ресурсов} (25ч.)[1,5,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.
- 2. Интегральное исчисление функции одной переменной {использование общественных ресурсов} (33ч.)[5,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.
- 3. Функции нескольких переменных {использование общественных ресурсов} (22ч.)[5,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.
- 4. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (36ч.)[5,9,10,11,12]** Повторение пройденного материала, основных способов решения задач по пройденным темам.

### **Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	80	76

### **Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Дифференциальные уравнения {ПОПС (позиция, обоснование, пример,**

**следствие) - формула} (18ч.)[6,9]** Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общие понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка, уравнения Бернулли.

Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Общие понятия. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Построение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Построение общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Системы дифференциальных уравнений. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего математического аппарата.

**2. Ряды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (14ч.)[3,6,9]** Определение и свойства сходящегося числового ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приложения степенных рядов. В процессе изучения демонстрируется применение соответствующего математического аппарата.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Дифференциальные уравнения {дискуссия} (18ч.)[6,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По процессе изучения темы проводится две контрольные работы.

**2. Ряды {дискуссия} (14ч.)[3,6,9]** Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике, методов анализа и моделирования. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. В конце изучения темы проводится контрольная работа и выполняется расчётное задание по теме "Приложения степенных рядов".

### **Самостоятельная работа (80ч.)**

**1. Дифференциальные уравнения {использование общественных ресурсов} (19ч.)[6,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

**2. Ряды {использование общественных ресурсов} (25ч.)[3,6,9,10,11,12]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

**3. Зачёт {использование общественных ресурсов} (36ч.)[3,6,9,10,11,12]**  
Дифференциальные уравнения и ряды.

**Семестр: 4**

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. Теория вероятностей. Случайные события. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[7]** Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.

Определения вероятности.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения данного материала проводится вторая контрольная работа.

**2. Теория вероятностей. Случайные величины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[7]** Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Дискретные случайные величины и их распределения.

Непрерывные случайные величины и их распределения.

Числовые характеристики случайных величин.

Предельные теоремы. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения данного материала проводится вторая контрольная работа.

**3. Математическая статистика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (16ч.)[7]** Основные понятия. Статистическое распределение выборки.

Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки.

Точечная оценка и её свойства. Точечные оценки числовых характеристик выборки.. Распределения математической статистики. Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка статистических гипотез.

Элементы корреляционного анализа. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. По окончании изучения данного материала выдаётся индивидуальное домашнее задание.

**Практические занятия (32ч.)**

**1. Теория вероятностей. Случайные события {дискуссия} (10ч.)[7]**  
Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение



соответствующего физико-математического аппарата на практике. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. В процессе изучения темы проводится контрольная работа.

**2. Теория вероятностей. Случайные величины. {дискуссия} (8ч.)**[7] Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. В процессе изучения темы проводится контрольная работа.

**3. Математическая статистика {дискуссия} (14ч.)**[7] Закрепление на практике материала, рассмотренного на лекциях. Применение соответствующего физико-математического аппарата на практике. Решение различных задач, в том числе и профессионально направленных. В процессе изучения темы выполняется индивидуальное домашнее задание.

#### **Самостоятельная работа (116ч.)**

**1. Теория вероятностей. Случайные события {использование общественных ресурсов} (28ч.)**[7,10,11,12] Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

**2. Теория вероятностей. Случайные величины {использование общественных ресурсов} (28ч.)**[7,10,11,12] Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

**3. Математическая статистика {использование общественных ресурсов} (40ч.)**[7,10,11,12] Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

**4. Теория вероятностей. Случайные события. Теория вероятностей. Случайные величины. Математическая статистика. {использование общественных ресурсов} (20ч.)**[7,10,11,12] Подготовка к экзамену.

#### **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. Кантор Е.И., Головичева И.Э., Островский И.Б. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной. Методические указания / Е.И. Кантор, И.Э. Головичёва, И.Б. Островский. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 36 с. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_dif.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf)

2. Вингисаар Э.И., Колбина Е. В. Техника интегрирования. Методические указания и варианты заданий [Электронный ресурс]: Методические указания.—

Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2010.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar\\_int.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_int.pdf)

3. Кантор Е.И. Степенные ряды: методические указания и варианты заданий по курсу «Математика» / Е.И. Кантор – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 27 с. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_sr.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_sr.pdf)

4. Математика. Часть 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.

Зайцев В.П. (ВМ) Головичева И.Э. (ВМ) Зинович С.А. (ВМ)

2003 Учебное пособие, 1.36 МБ

Дата первичного размещения: 01.03.2010. Обновлено: 01.04.2016.

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/mathem\\_1.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/mathem_1.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

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

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

7. Зайцев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. / В.П. Зайцев, А.С. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. Обновлено: 11.04.2016.– 268 с. + Электронный ресурс АлтГТУ (Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-tvims.pdf>)

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

### **6.2. Дополнительная литература**

9. Шипачев В.С. Начала высшей математики: Учебное пособие / В.С. Шипачев. – 5-е изд., стер. – СПб. : Издательство «Лань», 2013. – 384 с. – Доступ из ЭБС «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5713>

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

10. Электронная библиотечная система АлтГТУ [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>

11. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=m>

12. ЭБС «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.

дан. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные 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 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».