

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**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | С.А. Зинович |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ВМ» | Г.М. Полетаев |
| | 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 инженерные 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. | |

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] 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] 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] 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] 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] 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. 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] 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]** 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]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.
- 2. Интегральное исчисление функции одной переменной {использование общественных ресурсов} (33ч.)[5,10,11]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.
- 3. Функции нескольких переменных {использование общественных ресурсов} (22ч.)[5,9,10,11]** Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.
- 4. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (36ч.)[5,10,11]** 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] 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] 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] 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] 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.)[6,10,11] Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

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

3. Зачёт {использование общественных ресурсов} (36ч.)[3,6,10,11] 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] Систематизация и обобщение изученного материала, решение типовых задач по теме.

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

3. Математическая статистика {использование общественных ресурсов} (40ч.)[7,10,11] 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] 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

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

3. 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

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

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. Никонова, Г. А. Математика: теория и практика : учебное пособие / Г. А. Никонова, Н. В. Никонова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 234 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560971> (дата обращения: 17.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1999-8. – Текст : электронный.

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>

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».