

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Высшая математика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
16.03.01 «Техническая физика» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Физико-химическое материаловедение

**Общий объем дисциплины** – 19 з.е. (684 часов)

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ОПК-1.1: Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач;
- ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач;
- ОПК-2.1: Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач;
- ОПК-2.2: Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Высшая математика» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 1.**

**Объем дисциплины в семестре** – 5 з.е. (180 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен

**1. Введение в математический анализ. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Функции действительного переменного. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Техника вычисления пределов..

**2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной. Приложения. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Производная, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производные и дифференциалы высших по-рядков. Касательная и нормаль к плоской линии. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Погрешность функции. Понятие о методе линеаризации функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью первой и второй производных. Построение графиков функций..

**3. Дифференциальное исчисления функций нескольких переменных. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Функции нескольких переменных, способы задания, область определения. Линии и поверхности уровня. Частные производные, частные дифференциалы, геометрический смысл. Полный дифференциал. Производная сложной, неявной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и частные дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Условный экстремум. Задачи на оптимизацию. Формула Тейлора..

**Форма обучения очная. Семестр 2.**

**Объем дисциплины в семестре** – 5 з.е. (180 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен

**1. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций и простейших иррациональных. Определенный интеграл: основные определения и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Решение некоторых задач геометрии, статики..

**2. Дифференциальные уравнения. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Понятие ДУ, его решение. ДУ 1-го порядка. Задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ: однородные, неоднородные. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Уравнение с правой частью специального вида. Нормальные системы ДУ. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами..

**Форма обучения очная. Семестр 3.**

**Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет**

**1. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа и теории поля. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Понятие меры. Определенный интеграл по области от скалярной функции. Свойства и типы интегралов. Способы вычисления криволинейного двойного, тройного и поверхностного интеграла от скалярной функции. Приложения. Векторное поле, его геометрические и дифференциальные характеристики. Операторы Гамильтона и Лапласа. Поток вектора и его вычисления. Дивергенция. Теорема Гаусса – Остроградского. Работа векторного поля. Циркуляция и ротор. Формулы Грина, Стокса. Условия независимости интеграла от линии. Интегрирование полных дифференциалов. Классификация полей..

**2. Числовые и функциональные ряды. Элементы гармонического анализа. Уравнения математической физики. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Условия Дирихле. Периодические функции. Гармонические колебания. Определение периодической функции. Период функции. Применение определения периодической функции для исследования свойств функции по заданному графику. Определение гармонического колебания. Классификация уравнений математической физики. Уравнение колебания струны и его решение методом Фурье. Решение краевых задач теплопроводности с однородными граничными условиями методом Фурье..

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Алгебра комплексных чисел.** Формы представления комплексных чисел: алгебраическая, показательная и тригонометрическая. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корней. Применение основных математических действий, преобразований и вычислений;

**2. Функции комплексного переменного. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Определение функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного: показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические. Понятие о конформном отображении. Дробно-линейные преобразования.

Дифференцирование функций комплексного переменного. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; Голomorphic функции. С-дифференцируемость. Условия Эйлера-Даламбера. Аналитические функции, их дифференцирование и интегрирование. Теорема Коши. Обобщенная теорема Коши. Ряды Тейлора. Теорема единственности. Теореме Вейерштрасса. Ряды Лорана. Классификация особых точек. Изолированные особые точки. Теория вычетов. Приложение ФКП. Операционное исчисление и его приложения..

**3. Случайные события. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Случайные события: основные понятия. Основные формулы комбинаторики. Определения вероятности случайного события: классическое, аксиоматическое, геометрическое, статистическое. Основные понятия теории вероятности для обработки информации и анализа данных. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа..

**4. Случайные величины. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Случайные величины: основные понятия. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Умение провести эксперимент, провести анализ полученных результатов. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, показательное и нормальное распределения. Закон больших чисел..

**5. Математическая статистика. Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Применение понятий и методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности..** Основные понятия математической статистики для обработки информации и анализа данных. Генеральная и выборочная совокупности. Способы формирования выборок. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность, эффективность. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. Анализ зависимостей между переменными величинами. Умение анализировать полученные результаты, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа..

Разработал:  
доцент  
кафедры ВМ

В.М. Кайгородова

Проверил:  
Декан ФИТ

А.С. Авдеев