

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Численные методы»

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

Направленность (профиль): Физико-химическое материаловедение

Общий объем дисциплины – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет.

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

- ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач;
- ОПК-2.1: Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Численные методы» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

1. Изучение естественнонаучных основ, методов приближенного математического анализа.

Математические модели и численные методы Приближенный анализ. Структура погрешности. Классификация погрешностей. Ошибка эксперимента. Приближенные числа и действия с ними. Погрешность функции. Правила записи приближенных чисел. Округление чисел. Значащие и верные цифры. Общая формула погрешностей. Обратная задача теории погрешностей. Вероятностная оценка погрешностей..

2. Изучение естественнонаучных основ, методов приближенного вычисления значений аналитических функций. Схема Горнера для вычислений значений полиномов. Обобщенная схема Горнера и её применение. Вычисление значений аналитических функций. Основные формулы разложения в ряд Тейлора. Многочлены Тейлора. Разложение квадратичных иррациональностей. Дробно - рациональные и специальные приближения для вычисления значений аналитических функций. Применение метода итераций для приближенного вычисления значений функций..

3. Изучение естественнонаучных основ, численных методов линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Компактная схема Гаусса (схема единственного деления). Схема с выбором главного элемента. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Вычисление определителей и элементов обратной матрицы. Точность и сходимость решения..

4. Изучение естественнонаучных основ, методов решения нелинейных уравнений и систем. Отделение корней, основные методы отделения корней. Уточнение корней. Дихотомия (деление пополам) или метод проб. Метод хорд и касательных. Комбинированный метод. Модифицированный метод Ньютона. Метод итераций. Геометрическая интерпретация. Применение метода итераций для вычисления значений функций. Оценка точности методов. Метод Чебышева. Обобщенный метод Ньютона..

5. Изучение естественнонаучных основ, методов математического и статистического анализа при интерполяции функций. Общая задача и алгоритмы приближения. Интерполирование. Интерполирование каноническим многочленом Лангранжа. Схема Эйткена для интерполирования. Интерполяционные формулы Ньютона. Правила построения интерполяционного многочлена. Интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга, Бесселя. Применение интерполяции для решения уравнений. Обратная интерполяция. Итерационные методы. Метод наименьших квадратов..

6. Изучение естественнонаучных основ, методов математического и статистического анализа при численном дифференцировании функций, заданных таблично, методов численного решения задач оптимизации. Задача численного дифференцирования и её решение. Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Выбор оптимального шага при численном дифференцировании. Методы минимизации функций одной и двух переменных: методы дихотомии, золотого сечения. Многомерные методы оптимизации: метод покоординатного спуска, наискорейшего спуска. Сравнение методов..

7. Изучение естественнонаучных основ, методов приближенного вычисления интегралов. Численное интегрирование. Основные квадратурные формулы. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Ньютона. Квадратурная формула Чебышева. Оценка точности численного интегрирования. Выбор оптимального шага при численном интегрировании. Интегрирование с помощью степенных рядов. Применение метода Монте – Карло к вычислению определенных интегралов.

8. Изучение естественнонаучных основ, методов приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Приближённое решение ДУ. Задача Коши. Интегрирование ДУ с помощью рядов. Методы последовательных приближений и последовательного дифференцирования. Метод неопределённых коэффициентов. Метод Эйлера, уточнение метода. Методы прогноза и коррекции. Метод Рунге-Кутта. Методы Милна и Адамса. Метод Крылова отыскания «начального отрезка»..

Разработал:
доцент
кафедры Ф

В.В. Романенко

Проверил:
Декан ФСТ

С.В. Ананьин