

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Численные методы технической физики»

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

Направленность (профиль): Физико-химическое материаловедение

Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-6: способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Численные методы технической физики» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

1. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области. Правила приближенных вычислений.. 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. Методы приближенного вычисления значений аналитических функций. Схема Горнера для вычисления 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. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области. Численные методы линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Компактная схема Гаусса (схема единственного деления). Схема с выбором главного элемента. Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Вычисление определителей и элементов обратной матрицы. Точность и сходимость решения..

4. Методы 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. Приближение и интерполяция 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. Методы численного дифференцирования функций, заданных таблично. Задача численного дифференцирования и её решение. Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Выбор оптимального шага при численном дифференцировании..

7. Методы 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. Приближённое решение 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-Кутты. Методы Милна и Адамса. Метод Крылова отыскания «начального отрезка»..

9. Численное решение задач оптимизации. Методы минимизации функций одной и двух переменных: методы дихотомии, золотого сечения. Многомерные методы оптимизации: метод покоординатного спуска, наискорейшего спуска. Сравнение методов..

Разработал:

доцент

кафедры Ф

Проверил:

Декан ФСТ

В.В. Романенко

С.В. Ананьин