

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.О.19 Численные методы

Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины Численные методы является формирование профессиональных и общеобразовательных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики и информатики; изучение численных методов решения известных задач математики, опираясь на знания, полученные из курсов высшей математики и программирования, а также развитие навыков проектирования и реализации алгоритмов численных методов решения прикладных задач.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение численных методов решения известных задач математики;
- формирование навыков реализации алгоритмов численных методов решения прикладных задач.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ОПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. ОПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Знать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. ОПК -2.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов и систем программирования ОПК-2.3 Иметь навыки разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Точные и приближенные методы. Основы теории погрешностей.

Приближенные значения чисел, их погрешности. Абсолютная, относительная погрешность. Формы записи приближенных чисел. Погрешности результатов действий над приближенными числами. Применение методов дифференциального исчисления к оценке погрешности значений элементарных функций. Основные приемы приближенных вычислений.

Тема 2. Решение нелинейных и трансцендентных уравнений с одной переменной. Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Комбинированный метод. Сравнение методов.

Уравнение и его корни. Численные методы решения уравнений. Уточнение методом проб.

Метод половинного деления. Уточнение методом хорд и касательных. Комбинированные методы численного решения уравнений. Сравнение методов. Метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений.

Тема 3. Решение нелинейных и трансцендентных уравнений с одной переменной. Применение теоремы о сжатых отображениях. Метод простой итерации.

Применение теоремы о сжатых отображениях к решению уравнений с одной переменной. Уточнение корня методом простой итераций.

Тема 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Точные и приближенные методы. Метод Гаусса. Метод Якоби. Метод Зейделя. Обращение матриц. Нахождение определителя матрицы.

Точные и приближенные методы решения систем линейных уравнений. Метод последовательного исключения переменных по схеме Гаусса. Погрешность решения. Исправление значений переменных. Вычисление определителя матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Якоби, методом Зейделя. Обращение матриц.

Тема 5. Интерполирование функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона.

Понятие об интерполировании. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Оценка погрешности многочлена Лагранжа. Конечные разности, их свойства. Интерполяционные многочлены Ньютона. Формулы линейного и квадратичного интерполирования.

Тема 6. Экстраполирование и обратное интерполирование.

Формулы экстраполирования и обратного интерполирования.

Тема 7. Численное дифференцирование. Дифференцирование функций, интерполированных полиномом Ньютона.

Формулы численного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Неустраняемая погрешность формул численного дифференцирования. Общий случай вычисления производной произвольного порядка.

Тема 8. Понятие об интерполировании с помощью сплайнов.

Понятие об интерполировании с помощью сплайнов. Кубический сплайн.

Тема 9. Задача численного интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.

Формулы численного интегрирования. Формула прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Тема 10. Оценка точности квадратурных формул. Практические приемы оценки погрешности квадратурных формул. Обобщенные формулы Ньютона-Котеса. Вычисление площади плоской фигуры.

Практические приемы оценки погрешности вычислений по квадратурным формулам. Приближенное вычисление площадей плоских фигур. Общие формулы Ньютона-Котеса.

Тема 11. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Оценка погрешности. Метод Рунге-Кутты.

Задача Коши для ОДУ. Численные методы решения ОДУ. Метод Эйлера. Усовершенствованный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

Тема 12. Элементы математической статистики. Метод наименьших квадратов. Линейное приближение, квадратичное, показательное и логарифмическое приближения.

Общая характеристика метода наименьших квадратов. Линейная, квадратичная, степенная и логарифмическая зависимости.