

МГУ имени М.В.Ломоносова

Механико-математический факультет

Специалитет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Численные методы (отделение математики, 2 поток)»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов современным методам, применяемым для решения прикладных задач с использованием ЭВМ, а также способам строгого обоснования корректности (реализуемости, устойчивости, сходимости) рассматриваемых алгоритмов. Основными задачами данного курса являются изучение теоретических основ и получение практических навыков решения базовых задач вычислительной математики. В рамках данного курса студенты должны освоить:

- ❖ Методы приближения одномерных функций (полиномиальная интерполяция, наилучшее приближение в гильбертовом пространстве, наилучшее равномерное приближение, сплайн-интерполяция, В-сплайны, Фурье-анализ).
- ❖ Методы численного интегрирования (интерполяционные квадратуры, метод неопределенных коэффициентов, квадратуры Гаусса, задачи оптимизации квадратур, вычисление интегралов в нерегулярном случае).
- ❖ Численные алгоритмы линейной алгебры (точные и итерационные методы решения систем линейных уравнений (оптимальные циклические, вариационные, проекционные), задачи наименьших квадратов (полного и неполного рангов), задачи на собственные значения).
- ❖ Методы решения нелинейных уравнений (сжимающие и слабо сжимающие отображения, итерационные алгоритмы типа простой итерации, Ньютона, установления).
- ❖ Методы решения и анализа уравнений в конечных разностях.
- ❖ Методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков (Адамса, Рунге-Кутты, экспоненциальный для жестких систем; Фурье, прогонки, стрельбы), и методы обоснования сходимости конечно-разностных схем.
- ❖ Методы решения уравнений с частными производными (гиперболические, параболические, эллиптические, метод замороженных коэффициентов, спектральный признак устойчивости).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Дисциплина находится в профессиональном цикле базовой части ОПОП ВО. Курс охватывает ключевые академические разделы современной вычислительной математики, закладывает основы вычислительной культуры, способствует повышению математической и программистской грамотности студентов, обучающихся по специальности «Фундаментальная математика».

2.2. Для успешного освоения программы необходимо уверенное владение материалом из курсов «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ», «Уравнения с частными производными». Требуется знание базовых определений и понятий, формулировок ключевых теорем, понимание основных приемов, используемых при доказательствах, а также умение решать стандартные задачи, разбираемые в указанных математических дисциплинах.

2.3. Успешное освоение курса «Численные методы» является необходимым условием для последующего изучения дисциплин базовой и вариативной частей, связанных с методами решения прикладных задач механики сплошной среды, задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории приближений, а также для решения прикладных вычислительных задач в последующей профессиональной деятельности.