

УДК 512 (075.8)
ББК 22.14 я73
К 78

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского
федерального университета

Рецензенты:

канд. физ.-мат. наук, доцент **Д. Л. Саадян**,
д-р техн. наук, профессор **Н. В. Кандаурова**
(НОУ ВПО «Северо-Кавказский гуманитарно-технический институт»)

К 78 Крахоткина Е. В.

Численные методы в научных расчетах: учебное пособие (курс лекций). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 162 с.

Пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 – Информационные системы и технологии и рабочей программой дисциплины.

Содержит основные теоретические сведения по дисциплине, в частности, численные методы, используемые в основных разделах математики: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисление».

Предназначено для студентов бакалавриата для подготовки к зачету по дисциплине, а также для всех желающих изучить основы численных методов.

УДК 512 (075.8)
ББК 22.14 я73

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Раздел 1. Введение в численные методы	6
1. Общее представление о численном решении научной задачи.....	6
Раздел 2. Теория погрешностей.....	11
2. Погрешность численного решения научных задач.....	11
Раздел 3. Численные методы решения задач линейной алгебры	24
3. Численные методы решения задач линейной алгебры	24
4. Численные методы решения нелинейных уравнений.....	49
5. Решение систем нелинейных уравнений	75
Раздел 4. Численные методы математического анализа.....	87
6. Численные методы приближения функций.....	87
7. Численное дифференцирование.....	114
8. Численное интегрирование.....	119
9. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	135
Заключение	157
Литература.....	158
Приложения	160

ПРЕДИСЛОВИЕ

Численное решение прикладных всегда интересовало исследователей в различных областях науки и техники. Анализ усложненных потребовал создание специальных, как правило, численных, или асимптотических, методов задач. Названия некоторых из этих методов – методы Ньютона, Эйлера, Лобачевского и других – свидетельствуют о том, что их разработкой занимались выдающиеся ученые своего времени. Вторая половина двадцатого века была отмечена бурным развитием средств вычислительной техники и численных методов, в ходе которого происходило быстрое изменение на весь комплекс вопросов, связанных с применением компьютеров, в частности, на требования к численным методам.

Дисциплина является одной из основных при подготовке специалистов в области информационных технологий.

Материал, представленный в пособии, направлен на формирование набора профессиональных компетенций бакалавров, обучающихся по направлению 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

В процессе изучения курса должны сформироваться следующие компетенции:

ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-25 – способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений;

ПК-26 – способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) изучение основных идей приближенных (численных) методов, их использование в качестве готового инструмента при разработке систем математического обеспечения научных задач,

- 2) математическая обработка данных при решении научных задач в различных областях человеческой деятельности;
- 3) выбор оптимального численного метода для решения научных задач в различных областях человеческой деятельности,
- 4) использование существующих алгоритмов или разработка новых алгоритмов для решения научных задач,
- 5) использование современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ.

По своей структуре представленный курс лекций состоит из 9 разделов. В каждую из тем лекций включен теоретический материал по численным методам, использующимся в основных разделах математики, таких как «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисление». Теоретический материал, представленный в курсе лекций, может служить основой для выполнения лабораторных работ по дисциплине.