

А

Министерство образования и науки Российской Федерации
Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова

О.Н. Троицкая, Н.Н. Конечная

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Учебное пособие

Архангельск
2011

Рассмотрено и рекомендовано к изданию
методической комиссией
института информационных и космических технологий
Северного (Арктического) федерального университета
23 мая 2011 года

Рецензенты:

Г.Н. Антоновская, канд. техн. наук, зав. лаб. экологической
сейсмологии и геохимии ИЭПС УрО РАН;
Б.М. Постников, канд. физ.-мат. наук, доц., доц. кафедры
медицинской и биологической физики СГМУ

УДК 519.6(07)
ББК 22.19я7
Т70

Троицкая, О.Н.

Т 70 Численные методы: учеб. пособие / О.Н. Троицкая, Н.Н. Конечная. –
Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени
М.В. Ломоносова, 2011. – 111 с.

ISBN 978-5-261-00607-7

Содержание учебного пособия соответствует государственному стандарту подготовки специалистов по специальности 230401.65 «Прикладная математика», а также бакалавров по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика». В пособии представлены основные численные методы решения задач алгебры, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Все методы иллюстрируются подробно разобранными примерами. Для самостоятельной работы студентов по каждой теме даны соответствующие упражнения.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 230401.65 «Прикладная математика», бакалавров по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика»; может быть использовано студентами смежных специальностей и направлений подготовки.

УДК 519.6(07)
ББК 22.19я7

ISBN 978-5-261-00607-7

© Северный (Арктический)
федеральный университет
имени М.В. Ломоносова, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИЙ	5
1.1. Схема Горнера вычисления значений функции, заданной в виде многочлена	5
1.2. Метод итерации вычисления значений функции	9
1.3. Задания для самостоятельной работы	14
2. РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	16
2.1 Метод итерации решения систем линейных уравнений	16
2.2 Метод Зейделя	21
2.3. Задания для самостоятельной работы	24
3. ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ И ТРАНСЦЕНДЕНТНЫХ УРАВНЕНИЙ	27
3.1. Отделение корней	27
3.2. Метод хорд решения уравнений	31
3.3. Метод касательных решения уравнений	34
3.4. Метод итерации решения уравнений	37
3.5. Метод итераций решения системы двух уравнений	40
3.6. Метод Лобачевского-Греффе решения алгебраических уравнений	45
3.7. Задания для самостоятельной работы	51
4. ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ	54
4.1. Постановка задачи интерполирования	54
4.2. Первая интерполяционная формула Ньютона	54
4.3. Вторая интерполяционная формула Ньютона	58

4.4. Интерполяционная формула Стирлинга	61
4.5. Интерполяционная формула Лагранжа	64
4.6. Применение интерполяционных формул при дифференцировании функций одной переменной	67
4.7. Задания для самостоятельной работы	76
5. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ	79
5.1. Формулы трапеций и парабол вычисления определенных интегралов функций одной переменной	79
5.2. Экстраполяция по Ричардсону	87
5.3 Метод Монте-Карло и его использование при вычислении кратных интегралов	91
5.4. Задания для самостоятельной работы	101
6. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.....	103
6.1. Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений	103
6.2. Метод Рунге-Кутты решения дифференциальных уравнений.....	105
6.3. Задания для самостоятельной работы	110
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	111