

Л. В. Сардак

# Компьютерная математика

*Допущено УМО вузов Российской Федерации по университетскому  
политехническому образованию в качестве учебного пособия для  
студентов высших учебных заведений, обучающихся по  
направлению «Информационные системы и технологии»*

Москва  
Горячая линия – Телеком  
2016

УДК 510(022)(075.8)

ББК 32.97

С20

Рецензенты: доктор физ.-мат. наук, профессор *А. Н. Сесекин*;  
канд. пед. наук, доцент *И. Н. Слинкина*

**Сардак Л. В.**

**С20** Компьютерная математика. Учебное пособие для вузов / Под редакцией профессора Б. Е. Стариченко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 264 с.: ил.

**ISBN 978-5-9912-0527-6.**

Рассмотрены основы использования систем компьютерной математики MathCad, Mathematica, Maple, а также системы верстки технических текстов на базе языка макрокоманд LaTeX. Пособие содержит необходимый теоретический материал, лабораторный практикум, контрольные работы и доступное для скачивания с сайта издательства электронное приложение с демонстрационными учебными и рабочими файлами, необходимые при изучении дисциплин «Компьютерная математика», «Информационные технологии в математике», «Математические пакеты», «Программное обеспечение для решения задач высшей математики», входящих в систему подготовки инженеров.

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Информационные системы и технологии», будет полезно для преподавателей технических и педагогических вузов, а также широкого круга читателей, желающих освоить работу с математическими пакетами.

**ББК 32.97**

*Адрес издательства в Интернет [www.techbook.ru](http://www.techbook.ru)*

*Все права защищены.*

*Любая часть этого издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения правообладателя*

© ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»  
[www.techbook.ru](http://www.techbook.ru)

© Л. В. Сардак

## Оглавление

|   |            |
|---|------------|
| <b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>                                      | <b>3</b>   |
| <b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ .....</b>                           | <b>4</b>   |
| <i>Лекция № 1. ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНУЮ МАТЕМАТИКУ .....</i>   | <i>4</i>   |
| <i>Лекция № 2. ОСНОВЫ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ MATHCAD.</i>           |            |
| ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА .....                                  | 15         |
| <i>Лекция № 3. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ, ЗАДАННЫХ</i>      |            |
| РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ, В СИСТЕМЕ MATHCAD.....                  | 26         |
| <i>Лекция № 4. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В MATHCAD.....</i>   | <i>42</i>  |
| <i>Лекция № 5. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ, ЗАДАННЫХ</i>      |            |
| РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ, В СИСТЕМАХ МАТЕМАТИКА И MAPLE .         | 53         |
| <i>Лекция № 6. ЗАДАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ПРИМИТИВОВ,</i>           |            |
| МНОГОГРАННИКОВ, ГРАФОВ В СИСТЕМАХ МАТЕМАТИКА И MAPLE          | 63         |
| <i>Лекция № 7. ГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ</i>            |            |
| МАТЕМАТИКА. ФОРМАТИРОВАНИЕ ГРАФИКОВ .....                     | 74         |
| <i>Лекция № 8. ГРАФИЧЕСКИЕ И ОБУЧАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ</i>        |            |
| СИСТЕМЫ MAPLE.....  | 92         |
| <i>Лекция № 9. АНИМАЦИЯ В СИСТЕМАХ КОМПЬЮТЕРНОЙ</i>           |            |
| МАТЕМАТИКИ .....  | 107        |
| <i>Лекция № 10. СИМВОЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И РЕШЕНИЕ</i>       |            |
| РАЗЛИЧНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ .....                         | 117        |
| <i>Лекция № 11. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 1–3 ЧАСТИ</i> |            |
| ПРАКТИКУМА.....   | 131        |
| <i>Лекция № 12. РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ЭЛЕМЕНТАМИ</i> |            |
| ПРОГРАММИРОВАНИЯ В МАТЕМАТИКА И MAPLE .....                   | 138        |
| <i>Лекция № 13. ПАКЕТ МАКРОКОМАНД LATEX .....</i>             | <i>144</i> |
| <b>ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....</b>                            | <b>159</b> |
| <b>ЧАСТЬ 1. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОЙ</b>            |            |
| <b>МАТЕМАТИКИ MATHCAD (БАЗОВЫЙ КУРС).....</b>                 | <b>59</b>  |
| <i>Лабораторная работа № 1. Интерфейс системы MathCad...</i>  | <i>159</i> |
| <i>Лабораторная работа № 2. Простейшие графические</i>        |            |
| возможности системы MathCad .....                             | 163        |
| <i>Лабораторная работа № 3. Вычислительные возможности</i>    |            |
| системы MathCad (часть 1).....                                | 167        |
| <i>Лабораторная работа № 4. Вычислительные возможности</i>    |            |
| системы MathCad (часть 2) .....                               | 174        |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Лабораторная работа № 5. Решение задач математического анализа .....</i>       | 183 |
| <i>Лабораторная работа № 6. Реализация OLE-технологии в системе MathCad .....</i> | 188 |
| <i>Лабораторная работа № 7. Повторение.....</i>                                   | 191 |
| <i>Лабораторная работа № 8. Программирование в системе MathCad.....</i>           | 192 |
| <i>Лабораторная работа № 9. 3D-графика в системе MathCad</i>                      | 194 |
| <i>Лабораторная работа № 10. Анимация в системе MathCad</i>                       | 199 |

## **ЧАСТЬ 2. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ MATHEMATICA .....202**

|  |     |
|--|-----|
| <i>Лабораторная работа № 11. Знакомство с интерфейсом системы и основными возможностями пакета Mathematica ..</i>                                | 203 |
| <i>Лабораторная работа № 12. Построение графиков. Решение уравнений и систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений и их систем .....</i> | 212 |
| <i>Лабораторная работа № 13. Элементы программирования в Mathematica.....</i>  | 220 |

## **ЧАСТЬ 3. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ MAPLE .....222**

|   |     |
|---|-----|
| <i>Лабораторная работа № 14. Интерфейс и основные возможности системы Maple .....</i>   | 223 |
| <i>Лабораторная работа № 15. Построение графиков. Решение уравнений, неравенств и их систем. Решение дифференциальных уравнений и их систем .....</i> | 230 |
| <i>Лабораторная работа № 16. Элементы программирования в Maple .....</i>  | 240 |

## **ЧАСТЬ 4. ЯЗЫК МАКРОКОМАНД LATEX И ОБОЛОЧКА ДЛЯ РАБОТЫ С НИМ WINEDT.....241**

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| <i>Лабораторная работа № 17 .....</i> | 241 |
|---------------------------------------|-----|

## **БЛОК КОНТРОЛЯ .....246**

|  |     |
|--|-----|
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА К ЧАСТИ 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ MATHCAD.....                           | 246 |
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА К ЧАСТИ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ, АНИМАЦИЯ И 3D-ГРАФИКА В СИСТЕМЕ MATHCAD..... | 249 |
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА К ЧАСТИ 3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В СИСТЕМЕ MATHEMATICA .....                      | 251 |

---

|   |            |
|---|------------|
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА К ЧАСТИ 4. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В СИСТЕМЕ<br>MAPLE .....  | 252        |
| ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА. СОПОСТАВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ<br>СИСТЕМ MATHCAD, МАТЕМАТИКА И MAPLE.....                | 253        |
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА К ЛЕКЦИИ 13. ВЕРСТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО<br>ТЕКСТА В РЕДАКТОРЕ WINEDT НА ЯЗЫКЕ МАКРОКОМАНД LATEX . | 260        |
| <b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>   | <b>261</b> |