

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГЛАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени В. Г. Короленко»

Р. В. Майер

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие
для студентов педагогических вузов

*Учебное электронное издание
на компакт-диске*

Глазов
ГГПИ
2015

© Майер Р. В., 2015
© ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический
институт имени В. Г. Короленко», 2015

ISBN 978-5-93008-194-7

Об издании – [1](#) [2](#)

[**ВВЕДЕНИЕ**](#)

[**ОГЛАВЛЕНИЕ**](#)

УДК 37.02:004.02

ББК 32.973.26

М14

Рекомендовано к изданию учебным научно-методическим советом Глазовского государственного педагогического института имени В. Г. Короленко

Рецензенты:

В. А. Саранин, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики и дидактики физики Глазовского государственного педагогического института;

Ю. А. Сауров, доктор педагогических наук, профессор кафедры физики и методики обучения физики Вятского государственного гуманитарного университета, член-корреспондент Российской Академии Образования

М14 Майер Р. В.

Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов [Электронное учебное издание на компакт-диске]. – Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2015. – 24,3 Мб.

Учебно-методическое пособие предназначено преподавателям и студентам педагогических вузов, обучающихся по профилям «Физика», «Математика», «Информатика». В нем рассмотрены методологические аспекты моделирования сложных систем, представлены типовые математические схемы, на конкретных примерах проанализированы методы дискретного и непрерывного, стохастического и детерминированного моделирования. Разобран широкий круг проблем, начиная от стандартных задач на моделирование механических колебаний, волн, теплопроводности и заканчивая задачами на расчет вихревых течений жидкости, поведения биологических систем, изучение развития общества и т. д. Пособие содержит большое количество компьютерных программ, которые позволяют непосредственно на занятии промоделировать различные физические, технические, биологические и социальные системы, выполнить соответствующие вычислительные эксперименты.

Учебно-методическое пособие может быть также полезно студентам других направлений и профилей, учителям информатики, а также всем тем, кто интересуется использованием компьютерных моделей для изучения различных явлений.

Системные требования: PC не ниже класса Pentium I; 32 Mb RAM; свободное место на HDD 16 Mb; Windows 95/98/2000/XP/7/8; Acrobat Reader; дисковод CD-ROM 2-х и выше; мышь.

© Майер Р. В., 2015

© ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко», 2015

[НАЗАД](#)[ВПЕРЕД](#)

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Электронное учебно-методическое пособие Р. В. Майера «Компьютерное моделирование» поставляется на одном CD-ROM и может быть использовано в локальном и сетевом режимах. В случае, когда система установлена на одном из серверов вычислительной сети, к ней обеспечивается одновременный доступ нескольких пользователей.

Технический редактор, корректор *В. В. Баженова*
Оригинал-макет: *И. С. Леус*

Подписано к использованию 23.07.2015. Объём издания 24,3 Мб.
Тираж 12 экз. Заказ № 2266 – 2015.

ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт
имени В. Г. Короленко»

427621, Россия, Удмуртская Республика, г. Глазов, ул. Первомайская, д. 25
Тел./факс: 8 (34141) 5-60-09, e-mail: izdat@mail.ru

[НАЗАД](#)

[ВПЕРЁД](#)

Глава 6. Непрерывно-стохастические модели

[6.1. Имитационное моделирование систем](#)

[6.2. Получение непрерывных случайных величин](#)

[6.3. Проблема моделирования времени](#)

[6.4. Моделирование систем массового обслуживания](#)

[6.5. Моделирование СМО с отказами](#)

[6.6. Моделирование СМО с очередью](#)

[6.7. Имитационное моделирование более сложных СМО](#)

[6.8. Стохастическое моделирование физических явлений](#)

[6.9. Агрегатный подход к моделированию сложных систем](#)

[6.10. Пример использования агрегатного подхода](#)

[Приложение к главе 6](#)

[Список литературы](#)

Глава 7. Движение системы частиц в силовом поле

[7.1. Одномерное движение точки](#)

[7.2. Двумерное движение точки в однородном поле](#)

[7.3. Движение точки в центральном поле сил](#)

[7.4. Движение заряда в электрическом и магнитном полях](#)

[7.5. Сложные случаи движения частицы в силовом поле](#)

[7.6. Скольжение точки по поверхности](#)

[7.7. Движение системы из двух частиц](#)

[7.8. Движение системы частиц в силовом поле](#)

[7.9. Моделирование движения тела](#)

[Приложение к главе 7](#)

[Список литературы](#)

Глава 8. Колебательное и волновое движение

[8.1. Свободные колебания](#)

[8.2. Вынужденные колебания. Автоколебания](#)

[8.3. Моделирование колебаний сложных систем](#)

[8.4. Колебания системы связанных осцилляторов](#)

[8.5. Моделирование других явлений физики волн](#)

[8.6. Моделирование волны в одномерной среде](#)

[8.7. Волна в двумерной среде](#)

[8.8. Решение уравнения синус-Гордона](#)

[Приложение к главе 8](#)

[Список литературы](#)

Глава 9. Системы, состоящие из большого числа частиц

[9.1. Метод классической молекулярной динамики](#)

[9.2. Моделирование молекул твердыми сферами](#)

[9.3. Модель “взаимодействующие частицы”](#)

[9.4. Развитие метода молекулярной динамики](#)

[9.5. Стохастическое моделирование молекул газа](#)

[9.6. Методы Метрополиса и модельного отжига](#)

[9.7. Модель магнетика Изинга](#)

[Приложение к главе 9](#)

[Список литературы](#)

Глава 10. Явления переноса. Автоволновые процессы

[10.1. Уравнение теплопроводности для однородной среды](#)

[10.2. Уравнение адвекции-диффузии и его решение](#)

[10.3. Решение уравнения теплопроводности для неоднородной среды](#)

[10.4. Расчет поля температур в цилиндрической и сферической системах координат](#)

[10.5. Одномерная двухфазная задача Стефана](#)

[10.6. Нелинейное уравнение теплопроводности](#)

[10.7. Моделирование автоволновых процессов](#)

[Приложение к главе 10](#)

[Список литературы](#)

Глава 11. Расчет течения жидкости. Конвекция

[11.1. Вытекание жидкости из сосуда произвольной формы](#)

[11.2. Потенциальное течение жидкости](#)

[11.3. Течение вязкой жидкости в одномерном случае. Конвекция](#)

[11.4. Двумерное течение вязкой жидкости](#)

[11.5. Вихревое движение вязкой жидкости](#)

[11.6. Конвективное движение жидкости в двумерном случае](#)

[Приложение к главе 11](#)

[Список литературы](#)

Глава 12. Расчет электрического и магнитного полей.

Движение заряженных частиц

12.1. Расчет электрического поля

12.2. Перемещение заряженных частиц в электрических полях

12.3. Решение уравнения Пуассона для однородной среды

12.4. Решение уравнения Пуассона для неоднородной среды

12.5. Расчет электрического поля в полярной и цилиндрической системах координат

12.6. Расчет магнитного поля проводников с током

12.7. Распространение электромагнитной волны в волноводе

Приложение к главе 12

Список литературы

Глава 13. Оптические и квантовые явления

13.1. Расчет хода луча света в неоднородной среде

13.2. Моделирование интерференции волн

13.3. Моделирование дифракции волн

13.4. Моделирование излучения черного тела

13.5. Движение частицы в потенциальной яме

13.6. Гармонический осциллятор

13.7. Простейшие модели атома и молекулы

13.8. Прохождение частицы через потенциальный барьер

Приложение к главе 13

Список литературы

Глава 14. Моделирование технических систем

14.1. Использование пакетов программ для моделирования технических систем

14.2. Передача информации по каналу связи

14.3. Моделирование терморегулятора

14.4. Моделирование работы электроизмерительного прибора

14.5. Моделирование работы асинхронного двигателя

14.6. Моделирование системы “двигатель-генератор”

14.7. Модель системы автоматического регулирования

14.8. Моделирование движения мотоциклиста

14.9. Моделирование ядерного реактора

14.10. Точечная модель ядерного реактора

Приложение к главе 14

Список литературы

Глава 15. Биологические и экологические системы

15.1. Дискретные модели развития отдельной популяции

15.2. Непрерывные модели роста популяции

15.3. Матричное моделирование популяции

15.4. Модели, учитывающие межвидовую конкуренцию

15.5. Модель “хищник-жертва”

15.6. Мультиагентный подход к моделированию биологических систем

15.7. Поведение колонии муравьев

15.8. Моделирование эволюции

15.9. Генетические алгоритмы и эволюционные вычисления

15.10. Основные направления кибернетического моделирования “искусственной жизни”

15.11. Другие примеры компьютерного моделирования биологических систем

Приложение к главе 15

Список литературы

Глава 16. Социально-экономические системы

16.1. Методы моделирования социально-экономических систем

16.2. Мультиагентный подход к моделированию социально-экономических процессов

16.3. Моделирование социально-экономических процессов путем решения системы уравнений

16.4. Моделирование экономического и демографического развития общества

16.5. Моделирование боевого взаимодействия противников

16.6. Другие модели боевых взаимодействий

16.7. Модель боя с участием подвижных боевых единиц

16.8. Моделирование развития человечества

Приложение к главе 16

Список литературы

Глава 17. Дидактическая система "ученик-учитель"

17.1. Компьютерное моделирование обучения с помощью дискретной модели ученика

17.2. Построение непрерывной модели процесса обучения

17.3. Учет изменения работоспособности ученика в течение дня

17.4. Модель обучения с изменяющимся коэффициентом забывания

17.5. Двухкомпонентная модель обучения 1-го типа

17.6. Многокомпонентная модель обучения 2-го типа

17.7. Оптимизация обучения: непрерывная модель

Приложение к главе 17

Список литературы

Глава 18. Информационное и геометрическое моделирование. Виртуальная реальность

18.1. Информационное моделирование

18.2. Геометрическое моделирование

18.3. Преобразование 3D-объектов. Среды для геометрического моделирования

18.4. Трассировка лучей. Удаление невидимых элементов

18.5. Виртуальная реальность как модель мира

18.6. Виртуальные лаборатории и симуляторы

18.7. Моделирование интеллекта

18.8. Моделирование с помощью аналоговой ВМ

18.9. Другие применения компьютерных моделей

Приложение к главе 18

Список литературы

Заключение

ВВЕРХ