

**Королев, А. Л.** Компьютерное моделирование : лабораторный практикум / А. Л. Королев. — Москва : Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. — 296 с.: ил., табл. — (Педагогическое образование). — Библиогр.: с. 292-293.

УДК 004.94(075.8)

ББК 32

**Ч/З №1 — 2 экз.**

Лабораторный практикум является дополнением к учебному пособию и содержит лабораторные работы по курсу «Компьютерное моделирование». В лабораторных работах описано построение различных моделей: математических, геометрических, имитационных и т.д. Практикум построен на доступном программном обеспечении. Реализация моделей не требует применения системы программирования. Построение моделей выполняется средствами специальных программных комплексов моделирования, таких как MVS, Simulink, КОМПАС (учебные версии) или в среде электронных таблиц. Практикум предназначен для студентов педагогических вузов, обучающихся по специальности 050202 «Информатика», для студентов, обучающихся по направлению 540200 «Физико-математическое образование» по профилю подготовки 540203 «Информатика», а также для учителей информатики, разрабатывающих профильные и элективные курсы. Практикум может быть использован по направлению 540200 «Физико-математическое образование» в курсе «Информатика». Содержание практикума соответствует Государственным образовательным стандартам высшей профессионального образования по указанным выше специальностям.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А. Л. Королёв

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Лабораторный практикум



Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний

---

# Оглавление

---

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>Глава 1. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент</b> .....	<b>5</b>
1.1. Модель физиологического состояния человека .....	5
1.2. Моделирование осциллятора .....	9
1.3. Моделирование связанных осцилляторов .....	23
1.4. Моделирование движения тела в среде с сопротивлением .....	24
1.5. Идентификация параметров математической модели .....	29
1.6. Моделирование движения тела по баллистической траектории .....	35
1.7. Тепловое взаимодействие тела с окружающей средой .....	40
1.8. Моделирование полета КЛА по околоземной орбите .....	42
1.9. Создание модели с виртуальным экспериментальным стендом .....	46
Задачи для самостоятельного решения .....	57
<b>Глава 2. Компьютерное моделирование систем</b> .....	<b>60</b>
2.1. Знакомство с технологией построения Simulink-моделей .....	60
2.2. Моделирование производственного цикла .....	67
2.3. Моделирование одноразрядного двоичного сумматора .....	73
2.4. Моделирование многоразрядного двоичного сумматора .....	78
2.5. Моделирование электрических цепей .....	81
2.6. Динамически управляемая MVS-модель электрической цепи .....	83
2.7. Моделирование системы управления .....	96
2.8. Моделирование системы стабилизации электродвигателя .....	98
Задачи для самостоятельного решения .....	102
<b>Глава 3. Построение оптимизационных моделей</b> .....	<b>105</b>
3.1. Поражение цели с заданными координатами .....	105
3.2. Оптимальное использование ресурсов .....	113
3.3. Определение оптимального плана перевозок .....	118

3.4. Оптимальное проектирование . . . . .	121
3.5. Оптимальная компоновка контейнера . . . . .	124
3.6. Поиск критического пути на графе . . . . .	127
3.7. Сетевая транспортная задача . . . . .	130
3.8. Многокритериальная оптимизация . . . . .	133
Задачи для самостоятельного решения . . . . .	137

## **Глава 4. Графическое 3D-моделирование . . . . . 140**

4.1. Введение в трехмерное моделирование . . . . .	140
4.2. Построение конуса, призмы, пирамиды, параллелепипеда . . . . .	157
4.3. Построение тел вращения . . . . .	166
4.4. Построение трехмерной модели по ее сечениям . . . . .	172
4.5. Применение кинематической операции . . . . .	181
4.6. Построение сечения тела плоскостью . . . . .	184
4.7. Использование операций добавления и вырезания вращением . . . . .	191
Задачи для самостоятельного решения . . . . .	192

## **Глава 5. Имитационное и стохастическое моделирование . . . . . 196**

5.1. Построение регрессионной модели . . . . .	196
5.2. Построение модели на основе корреляционного анализа . . . . .	209
5.3. Построение модели на основе плана полного факторного эксперимента . . . . .	217
5.4. Имитационное моделирование на основе клеточных автоматов . . . . .	222
5.5. Моделирование случайных событий . . . . .	225
5.6. Моделирование случайного блуждания . . . . .	229
5.7. Имитационная модель транспортного предприятия . . . . .	231
5.8. Метод Монте-Карло . . . . .	237
Задачи для самостоятельного решения . . . . .	238

## **Глава 6. Моделирование процессов с распределенными параметрами . . . . . 240**

6.1. Моделирование процессов переноса . . . . .	240
6.2. Моделирование процессов теплопроводности . . . . .	245
6.3. Моделирование ламинарного течения жидкости . . . . .	251

6.4. Моделирование совместного протекания переноса и теплопроводности . . . . .	254
Задачи для самостоятельного решения . . . . .	257
<b>Глава 7. Моделирование социальных и экономических процессов . . . . .</b>	<b>259</b>
7.1. Механизм рыночного ценообразования . . . . .	259
7.2. Моделирование циклических процессов в экономике . . .	264
7.3. Моделирование распространения инноваций . . . . .	269
7.4. Определение налога на прибыль . . . . .	270
Задачи для самостоятельного решения . . . . .	274
<b>Глава 8. Моделирование экологических систем . . . . .</b>	<b>280</b>
8.1. Моделирование развития популяции . . . . .	280
8.2. Моделирование межвидовой конкуренции . . . . .	281
8.3. Модель системы «хищник—жертва» . . . . .	284
8.4. Уточненная модель системы «хищник—жертва» . . . . .	285
8.5. Моделирование дискретного развития популяции . . . . .	288
Задачи для самостоятельного решения . . . . .	291
<b>Литература . . . . .</b>	<b>292</b>