

# ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

В двух томах

*Под общей редакцией Г.Б. Евгенева*

**Том 2**

**Методы проектирования и управления**

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов  
по образованию в области автоматизированного машиностроения  
в качестве учебного пособия для студентов  
высших учебных заведений, обучающихся по направлению  
«Автоматизация технологических процессов и производств»*



Москва

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

2015

**Основы автоматизации технологических процессов и производств** : В 2 т. Т. 2. Методы проектирования и управления : учебное пособие для вузов / под общ. ред. Г. Б. Евгенева. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. — 479 с. : ил., табл. — Библиография : с. 475—476.

УДК [658.52.011.56:004 + 658.512.2](075.8)

ББК 65

**Ч/З №1 — 5 экз.**

Изложены теоретические основы и практические методы автоматизации технологических процессов и производств в соответствии с профессиональной деятельностью магистров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

Приведены материалы, относящиеся к онтологии задач, включая методы преобразования входных данных при проектировании и управлении в выходные данные, методы создания интеллектуальных систем, технология экспертного программирования, структурированные порождающие системы, геометрические знания, математические негеометрические знания, интегрирование с использованием систем, основанных на знаниях, хранение и отображение баз знаний.

Содержание учебного пособия соответствует курсу лекций, читаемых авторами в МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре «Компьютерные системы автоматизации производства». Представленные материалы могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности магистров при создании интеллектуальных систем по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Предисловие .....	5
Список сокращений .....	7
<b>1. МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>10</b>
1.1. Фазы создания интеллектуальных систем.....	10
1.2. Многоагентные системы автоматизации .....	16
1.3. Технология экспертного программирования .....	27
1.4. Геометрические знания .....	49
1.5. Математические знания .....	51
1.6. Синергетические системы.....	58
1.7. Генетические алгоритмы.....	63
1.8. Лингвистические переменные .....	80
1.9. Нечеткие базы знаний .....	85
1.10. Извлечение знаний из данных .....	97
1.11. Нейросетевые модели.....	107
Вопросы для самопроверки .....	115
<b>2. МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....</b>	<b>117</b>
2.1. Системный анализ проектных действий.....	117
2.2. Модульное проектирование.....	134
2.3. Методы функционально-структурного анализа и синтеза принципиальных схем изделий.....	148
2.4. Расчеты методом конечных элементов.....	157
2.5. Многокритериальная оптимизация в жизненном цикле изделий.....	164
Вопросы для самопроверки .....	175
<b>3. МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....</b>	<b>177</b>
3.1. Методы проектирования структуры технологических процессов .....	177
3.2. Методы создания баз знаний структурного синтеза маршрутных техно- логических процессов .....	187
3.3. Методы создания баз знаний структурного синтеза операций обработки....	192
3.4. Методы синтеза структуры технологических процессов сборки.....	197
3.5. Методы нормирования технологических процессов.....	201
3.6. Программирование операций сверлильно-расточной обработки на станках с числовым программным управлением.....	256
3.7. Программирование операций токарной обработки на станках с числовым программным управлением .....	276
3.8. Программирование операций фрезерной обработки на станках с числовым программным управлением .....	294
Вопросы для самопроверки .....	309

<b>4. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....</b>	<b>311</b>
4.1. Основные задачи и общая структура управления на современных предприятиях .....	311
4.2. Маркетинговые исследования .....	316
4.3. Стратегическое планирование .....	327
4.4. Методы тактического планирования деятельности предприятий .....	342
Вопросы для самопроверки .....	416
<b>5. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ.....</b>	<b>417</b>
5.1. Этапы развития систем качества .....	417
5.2. Термины и определения .....	423
5.3. Показатели качества продукции.....	428
5.4. Процесс управления качеством .....	432
5.5. Планирование качества .....	435
5.6. FMEA-анализ и статистические методы управления качеством.....	440
Вопросы для самопроверки .....	448
<b>6. МЕТОД ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИМИТАЦИОННОГО     МОДЕЛИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ .....</b>	<b>449</b>
6.1. Описание сложной системы.....	449
6.2. Процессы в производственной системе.....	451
6.3. Ресурсы производственной системы.....	452
6.4. События в модели производственной системы.....	453
6.5. Формализация действий в производственной системе .....	455
6.6. Пример производственной системы.....	458
6.7. Имитационная модель производственной системы.....	460
Вопросы для самопроверки .....	474
Литература.....	475
Предметный указатель.....	477