

УДК 519.6(075)  
ББК 22.19я7  
Е30

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:  
д-р техн. наук, проф. К. Х. Гильфанов  
канд. техн. наук, доц. М. П. Шлеймович*

**Егоров Д. Л.**  
**Е30** Теория вычислительных процессов и структур : учебное пособие /  
Д. Л. Егоров; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол.  
ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 92 с.

ISBN 978-5-7882-2378-0

Представлены основы теории вычислительных процессов и структур, в том числе вопросы, связанные с представлением, анализом и моделированием вычислительных процессов, а также программ, которые их порождают, и устройств, на которых они выполняются. Рассмотрены основы теорий формальных языков, автоматов, схем программ и др.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Подготовлено на кафедре интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами.

**УДК 519.6(075)**  
**ББК 22.19я7**

ISBN 978-5-7882-2378-0

© Егоров Д. Л., 2018  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Вычислительная система и вычислительный процесс .....	5
1.2. Виды вычислительных процессов.....	6
1.3. Проблема организации совместной работы процессов .....	7
<b>2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ФОРМАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ.....</b>	<b>9</b>
2.1. Цепочки символов и их свойства .....	9
2.2. Формальные грамматики и формальные языки.....	13
2.3. Классификация языков Н. Хомского .....	15
2.4. Пример построения формальной грамматики и порождения цепочки .....	16
<b>3. АВТОМАТНЫЕ МОДЕЛИ.....</b>	<b>19</b>
3.1. Конечные автоматы .....	19
3.2. Автоматы с магазинной памятью.....	23
3.3. Машина Тьюринга.....	25
3.4. Линейно-ограниченные автоматы.....	29
<b>4. МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО АВТОМАТА .....</b>	<b>30</b>
4.1. Основные понятия теории автоматов .....	30
4.2. Способы задания автоматов .....	33
4.2.1. Аналитический способ .....	33
4.2.2. Табличный способ .....	33
4.2.3. Графический способ .....	36
4.2.4. Примеры графического и табличного задания автоматов Мили и Мура .....	37
<b>5. СЕТИ ПЕТРИ .....</b>	<b>40</b>
5.1. Концепция сети Петри .....	40
5.2. Элементы сети Петри .....	41
5.3. Теоретико-множественное определение сети Петри .....	42
5.4. Граф сети Петри.....	44
5.5. Работа сети Петри.....	44
5.6. Классификация сетей Петри.....	48
5.7. Анализ сетей Петри .....	49
5.8. Задача достижимости .....	51
5.9. Основы моделирования систем с помощью сетей Петри .....	56

<b>6. СХЕМЫ ПРОГРАММ</b> .....	64
6.1. Базис класса стандартных схем программ .....	64
6.2. Способы представления стандартной схемы программы .....	68
6.3. Интерпретированная стандартная схема программы .....	70
6.4. Протокол выполнения программы .....	72
6.5. Свойства стандартных схем программ .....	75
6.6. Цепочка стандартной схемы .....	76
6.7. Свободные интерпретации .....	77
<b>7. ОПИСАНИЕ СИНТАКСИСА И СЕМАНТИКИ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b> .....	79
7.1. Проблема точного описания языка программирования .....	79
7.2. Определение синтаксиса языка программирования .....	80
7.2.1. Форма Бэкуса–Наура .....	80
7.2.2. Синтаксические диаграммы Вирта .....	81
7.2.3. Контекстные условия .....	82
7.3. Определение семантики языка программирования .....	82
7.3.1. Грамматические модели .....	83
7.3.2. Операционная, аксиоматическая и денотационная семантики ..	84
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	86