

УДК 51
ББК 22.1я73
Б 39

Рецензенты:

В. Н. Кобзев, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры математических и естественнонаучных дисциплин филиала Уральского государственного экономического университета в г. Березники.

Л. Г. Шестакова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института.

Б 39 Безусова, Т. А. Теория алгоритмов. Основные подходы к формализации алгоритма [Текст] : учебное пособие / Т. А. Безусова. – Соликамск : издательство Соликамского государственного педагогического института, 2011. – 72 с.

В пособии рассмотрены различные подходы к формализации понятия алгоритм: машина Тьюринга, алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Пособие ориентировано на студентов 3-4 курсов математических факультетов педагогических вузов, обучающихся по специальности «Математика и информатика» и «Информатика и математика».

УДК 51
ББК 22.1я73

Рекомендовано к изданию решением редакционно-издательского совета СГПИ от 20.10.2010, протокол № 16.

© Т. А. Безусова, 2011
© ГОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт», 2011

Учебное издание

БЕЗУСОВА Татьяна Алексеевна

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМА

Учебное пособие для студентов 3-4 курсов,
обучающихся по специальности
050201 «Математика и информатика»,
050202 «Информатика и Математика»

Зав. РИО
Редактор
Корректор
Макет и компьютерная верстка
Дизайн обложки

Л. В. Малышева
Л. Г. Абизяева
Л. В. Кравченко
А. М. Вахрушевой
А. М. Вахрушевой

Сдано в набор 14.12.2010 г. Подписано в печать 21.02.2011 г.
Бумага для копировальной техники. Формат 60х84/16.
Гарнитура «Arial». Печать цифровая.
Усл. печ. листов 4,2. Тираж 50 экз. Заказ № 257.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
ГОУ ВПО.
«Соликамский государственный педагогический институт»
618547, РОССИЯ, Пермский край
г. Соликамск, ул. Северная, 44.

Примерные вопросы к экзамену

1. Алгоритмы в математике. Основные черты алгоритмов.
2. Формализация понятия алгоритма. Необходимость уточнения понятия алгоритма.
3. Массовые проблемы. Классификация. Примеры.
4. Обобщенные критерии оценки качества алгоритма, понятие трудоемкости алгоритма.
5. Числовые функции и алгоритмы их вычисления.
6. Алгоритмы Маркова.
7. Конструктивное двоичное кодирование.
8. Двоичное моделирование машин Тьюринга.
9. Понятие вычислимой функции, разрешимого множества.
10. Частично рекурсивные функции и рекурсивные предикаты. Класс частично рекурсивных функций.
11. Базисные функции. Операторы подстановки, примитивной рекурсии, минимизации.
12. Рекурсивные предикаты.
13. Кусочное задание функции.
14. Машины Тьюринга. Понятие машины Тьюринга. Операции с машинами. Тезис Черча-Тьюринга.
15. Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые множества.
16. Универсальная функция. Теорема Клини.
17. Неразрешимые алгоритмические проблемы. Алгоритмическая сводимость.
18. Композиция машин Тьюринга. Основные теоремы.
19. Тезис Тьюринга. Функции, вычислимые по Тьюрингу.
20. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
21. Понятие сложности алгоритма.
22. Отличие алгорифмов Маркова от МТ.
23. Понятие рекурсии и рекурсивное задание функции.
24. Отличие машины Поста от МТ.
25. Конечные автоматы. Способы задания.
26. Геделева нумерация МТ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПОНЯТИЕ АЛГОРИТМА. МАССОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ.....	8
1.1. Неформальное понятие алгоритма.....	8
1.2. Формализация понятия «алгоритм».....	12
1.3. Массовые проблемы.	
Сложность массовых проблем	13
2. МАШИНА ТЬЮРИНГА.....	18
3. НОРМАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ (алгорифмы) МАРКОВА	30
4. РЕКУРСИВНЫЕ ФУНКЦИИ	33
5.1 Общие сведения.....	33
5.2. Понятие простейших функций	34
5.2.1. Оператор суперпозиции.....	35
5.2.2. Оператор примитивной рекурсии.....	35
5.2.3. Оператор минимизации	36
5.2.4. Ограниченный оператор минимизации.....	36
5.3. Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции	37
5.4. Типы рекурсивных алгоритмов	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	43
Тест № 1 «Основные понятия теории алгоритмов»	43
Тест № 2 «Машина Тьюринга»	45
Тест № 3 «Нормальные алгоритмы Маркова»	48
Тест № 4 «Рекурсивные функции».....	52
Тест № 5 «Некоторые вопросы теории алгоритмов»	55
Тест № 6 «Сложность вычисления»... Ошибка! Закладка не определена.	
Тест № 7 «Эффективные операции на множество частичных функций» Ошибка! Закладка не определена.	
Тест № 8 «Вычислимость и разрешимость»..... Ошибка! Закладка не определена.	
Тест № 9 «Машина с неограниченными регистрами»	
Ошибка! Закладка не определена.	
Общие сведения.....	60
Примерные вопросы к экзамену.....	62