

Министерство образования и науки РФ
Алтайский государственный университет

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие



Барнаул

Издательство Алтайского
государственного университета
2010

УДК 519.712:519.682

ББК 32.973.26–018

О-753

Рецензент:

доктор экономических наук, профессор *О.П. Мамченко*

Авторы-составители:

кандидат физико-математических наук, доцент *А.Ю. Юдинцев*,

кандидат технических наук, доцент *Г.Н. Трошкина*,

кандидат технических наук, доцент *И.А. Драгун*

О-753 Основы алгоритмизации и языки программирования :
учебно-методическое пособие [Текст] / авт.-сост. А.Ю. Юдинцев,
Г.Н. Трошкина, И.А. Драгун. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та,
2010. – 236 с.
ISBN 978-5-7904-1082-6

Издание представляет собой практикум по дисциплине «Основы алгоритмизации и языки программирования». Это вторая часть блока «Программная инженерия». Пособие организовано в виде цикла лабораторных работ, содержит большое количество примеров алгоритмов и готовых программы.

Книга предназначена для студентов направлений «Прикладная информатика», «Бизнес-информатика», специальности «Прикладная информатика в экономике», магистрантов и студентов других направлений и специальностей, интересующихся вопросами практического применения численных методов.

УДК 519.712:519.682

ББК 32.973.26–018

ISBN 978-5-7904-1082-6

© Юдинцев А.Ю., Трошкина Г.Н.,

Драгун И.А., составление, 2010

© Оформление. Издательство Алтайского
государственного университета, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Лабораторная работа 1	
<i>Базовые языковые конструкции VFP и VBA. Основы работы с данными</i>	7
Контрольные вопросы.....	7
Задания.....	14
Лабораторная работа 2	
<i>Определение корней уравнений</i>	22
Определение корня уравнения методом деления отрезка пополам (дихотомии).....	22
Определение корня одномерного уравнения методами касательных и секущих.....	28
Определение корня одномерного уравнения методом простой итерации.....	37
Контрольные вопросы.....	44
Задания.....	45
Лабораторная работа 3	
<i>Поиск максимального и минимального значений функции одной и двух переменных</i>	47
Поиск максимального и минимального значений функции одной переменной методом последовательного перебора.....	47
Определение максимального и минимального значений функции двух переменных методом градиентного спуска (подъема).....	51
Контрольные вопросы.....	62
Задания.....	63
Лабораторная работа 4	
<i>Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы</i>	65
Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы.....	65
Графика и рекурсивные алгоритмы.....	69
Способы представления древовидных структур, поиск и редактирование в древовидных структурах. Рекурсивное выполнение операций над древовидными структурами (суммирование).....	73

Работа с иерархическими структурами данных. Операции на деревьях	73
Контрольные вопросы	84
Задания	85

Лабораторная работа 5

<i>Аппроксимация, интерполяция и экстраполяция</i>	98
Простейшие способы интерполяции и экстраполяции данных	98
Аппроксимация выборки случайных чисел методом наименьших квадратов	106
Контрольные вопросы	115
Задания	116

Лабораторная работа 6

<i>Решение систем линейных уравнений</i>	119
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	119
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса с выбором максимального элемента	127
Контрольные вопросы	131
Задания	131

Лабораторная работа 7

<i>Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Приложения численных методов решения систем линейных уравнений</i>	134
Метод Зейделя	134
Метод Гаусса-Зейделя	145
Обращение матрицы $n \times n$ с использованием метода Гаусса	155
Контрольные вопросы	167
Задания	168

Лабораторная работа 8

<i>Вычисление определенных интегралов</i>	170
Вычисление определенных интегралов методом прямоугольников	170
Вычисление определенных интегралов методом трапеций	174
Вычисление интеграла по методу Симпсона	176
Контрольные вопросы	182
Задания	182

Лабораторная работа 9

<i>Численное решение дифференциальных уравнений</i>	184
Методы численного решения дифференциальных уравнений первого порядка	184
Метод Эйлера	184
Метод Кранка-Николсона	189
Метод Рунге-Кутты четвертого порядка для решения уравнения первого порядка	194
Методы численного решения систем дифференциальных уравнений	200
Гармонические колебания	200
Затухающие колебания	201
Периодический процесс с затуханием и с внешней силой	202
Решение системы дифференциальных уравнений методом Эйлера	203
Решение системы дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутты	208
Контрольные вопросы	218
Задания	218

Лабораторная работа 10

<i>Генерация равномерных и неравномерных распределений случайных чисел</i>	221
Использование гистограмм для отображения характера распределения случайной величины	221
Генератор дискретно распределенных значений	223
Генерация дискретных распределений с заданным характером распределения вероятностей	225
Генерация непрерывных распределений вещественных величин	227
Псевдонормальное распределение	227
Генерация линейно возрастающего распределения	228
Контрольные вопросы	231
Задания	232
Список рекомендуемой литературы	235

Учебное издание

Юдинцев Алексей Юрьевич
Трошкина Галина Николаевна
Драгун Игорь Анатольевич

**Основы алгоритмизации
и языки программирования**

Учебно-методическое пособие

Редактор *И.С. Васенко*
Подготовка оригинал-макета –
А.А. Карпов, З.К. Васильева

Подписано в печать 20.10.2010. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. 13,72. Тираж 100 экз. Заказ 341.

Типография Алтайского государственного университета:
656049, Барнаул, 49, ул. Димитрова, 66