

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов

« 06 » 04 20 15 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

Направление подготовки: **09.03.02 – Информационные системы и технологии**

Профиль подготовки: **Информационные системы и технологии**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Курс	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	7 ЗЕТ. / 252 час.	6		16	203	Экзамен 27 часов
Итого	7 ЗЕТ. / 252 час.	6		16	203	Экзамен 27 часов

Владимир 2015

2

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются изучение основополагающих алгоритмов и структур данных. В рамках дисциплины изучаются алгоритмы сортировки, поиска, хеширования, метод динамического программирования и другие алгоритмы прикладного программирования. В рамках дисциплины приобретаются навыки составления итерационных и рекурсивных алгоритмов, изучаются динамические структуры данных, такие как стек, очередь, деревья. В рамках дисциплины изучаются различные алгоритмы решения широкого класса задач, связанных с обработкой графов.

В результате обучения у студентов должна повыситься общая культура программирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1-дисциплины учебного плана. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Основы алгоритмизации и программирования», «Введение в специальность». Содержание дисциплины является основой для профессиональной подготовки и овладения навыками работы со сложными объектами в программировании, для усвоения дисциплин блока Б1, выполнения курсовых и дипломных работ.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины формируются компоненты следующих *общепрофессиональных и профессиональных компетенций* обучающегося:

- ОК-1 Владением культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.
- ОПК-1 Владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий.
- ПК-26 Способностью оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. *Знать*: основные структуры данных, алгоритмы манипулирования данными, возможности среды Lazarus по созданию прикладных программных решений (ОК-1, ОПК-1, ПК-26).
2. *Уметь*: классифицировать задачу, выбирать наиболее подходящий для реализации алгоритм исходя из постановки задачи, реализовать алгоритм на языке высокого уровня, настраивать среду разработки, отлаживать разработанные программы (ОК-1, ОПК-1, ПК-26).
3. *Владеть*: владеть методами обработки основных структур данных, навыками работы в среде Lazarus, изученными алгоритмами и применять их для решения сложных алгоритмических задач (ОК-1, ОПК-1, ПК-26).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Классификация алгоритмов.	2						32			
2	Знакомство со средой программирования.	2				2		32			
3	Рекурсия.	2		1		2		15		1/33	
4	Сортировки и порядковые статистики.	2		1		4		15		1/20	
5	Поиск.	2		1				15		1/100	
6	Кучи.	2						15			
7	Хэширование.	2						15			
8	Динамическое программирование.	2						15			
9	Списки.	2		1		4		15		1/20	
10	Деревья.	2		1		4		15		1/20	
11	Графы.	2		1				19		1/100	
Всего				6		16		203		6/27	Экзамен

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины применяются **мультимедийные образовательные технологии** при чтении лекций и проведении лабораторных занятий.

Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс **интерактивные образовательные технологии** при осуществлении различных видов учебной работы, включая:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд-лекции, компьютерные тесты).

Лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий (аудитории 410-2, 418-2, 213-3, 404А-2, 414-2). Чтение лекций может сопровождаться демонстрацией компьютерных слайдов.

В рамках дисциплины используются **компьютерные образовательные технологии**. При этом на учебном сайте кафедры размещаются:

- рабочая программа дисциплины;
- теоретический курс;

- тестирование по теоретическому курсу;
- методические указания к выполнению лабораторных работ;
- задания к лабораторным работам;
- вопросы к экзамену.

Контрольные мероприятия при проведении занятий с применением компьютерных образовательных технологий: тестирование на учебном сайте кафедры, проверка выполненных заданий к лабораторным работам.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По дисциплине предусмотрены зачет с оценкой и промежуточная аттестация - экзамен.

Примерный перечень вопросов для текущих контрольных мероприятий.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену:**

1. Классификация алгоритмов по степени сложности: полиномиальные алгоритмы.
2. Классификация алгоритмов по степени сложности: логарифмическая сложность.
3. Классификация алгоритмов по степени сложности: экспоненциальные алгоритмы.
4. NP-сложные и трудно решаемые задачи.
5. Структура Windows-приложения. Оконный цикл. Windows-сообщения.
6. Структура проекта. Файл проекта, модули. Точка входа в программу.
7. Структура модуля (Unit).
8. Обработчики событий.
9. Построение алгоритмов с использованием рекурсии.
10. Рекурсия в сравнении с итерацией.
11. Классификация рекурсивных алгоритмов.
12. Фракталы.
13. Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.
14. Анализ сложности алгоритмов сортировки.
15. Квадратичные сортировки.
16. Оптимальная сортировка, основанная на сравнениях.
17. Сортировка слиянием.
18. Быстрая сортировка.
19. Порядковые статистики.
20. Бинарный поиск.
21. Алгоритмы поиска, основанные на использовании методов решета.
22. Приоритетные очереди.
23. Бинарные кучи.
24. Сортировка кучей.
25. Прямая адресация. Хеш-функции. Примеры хеш-функций.
26. Вероятностный анализ алгоритмов хеширования.
27. Совершенная хеш-функция.
28. Динамическое программирование. Постановка задачи.
29. Классификация задач, решаемых методом динамического программирования.
30. Задачи подсчета количества путей. Задачи нахождения оптимального пути.
31. Наибольшая возрастающая подпоследовательность.
32. Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности.
33. Перемножение последовательности матриц.
34. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна).
35. Задача о выборе траектории.
36. Задача о рюкзаке.

37. Статическая и динамическая память.
38. Динамические переменные и структуры данных.
39. Списки. Свойства списков.
40. Стек.
41. Очередь.
42. Алгоритм извлечения элемента из списка.
43. Поиск элемента по ключу.
44. Вставка и удаление элементов в список после(перед) ключом.
45. Сортировка односвязного списка.
46. XOR-связный список.
47. Двухнаправленный список.
48. Сортировка двусвязного списка.
49. Кольцевой список.
50. Бинарные деревья. Алгоритм добавления элемента в дерево.
51. Удаление элемента из дерева.
52. Обходы элементов бинарного дерева.
53. Копирование и удаление дерева.
54. Объединение деревьев.
55. Оптимальные и сбалансированные деревья поиска.
56. Пирамидальная сортировка.
57. Декартовы деревья.
58. Графы и их представление в компьютере.
59. Алгоритмы построения и визуализации графов.
60. Алгоритмы, оперирующие со структурами типа графа.
61. Обходы графа в глубину и ширину.
62. Топологическая сортировка.
63. Компоненты связности. Лес обхода в глубину.
64. Мосты.
65. Точки сочленения.
66. Волновой алгоритм.
67. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.
68. Методы и средства отладки приложений.
69. Основные стратегии разработки алгоритмов и анализ их сложности.

### **Самостоятельная работа студента.**

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературы. Самостоятельная работа потребует для подготовки к лабораторным работам, оформления лабораторных работ.

### **Примерный перечень заданий для самостоятельной работы студентов.**

Изучить один из следующих вопросов:

1. Теоретико-числовые алгоритмы:
  - 1) Тесты простоты.
  - 2) Умножение столбиком больших чисел. «Быстрый столбик».
  - 3) Умножение Карацубы — алгоритм быстрого умножения чисел.
  - 4) Деление на одноразрядное число.
  - 5) Деление больших чисел.
  - 6) Решение систем линейных сравнений: с помощью китайской теоремы об остатках; алгоритм Гарнера.
2. Численные алгоритмы:

- 1) Вычисление квадратного корня (алгоритм Герона, школьный (ручной) алгоритм).
  - 2) Вычисление корня  $n$ -ной степени.
  - 3) Метод бисекции.
  - 4) Метод Ньютона (метод касательных).
  - 5) Метод секущих (метод хорд).
3. Алгоритмы на графах:
- 1) Алгоритм Краскала.
  - 2) Алгоритм Прима.
  - 3) Алгоритм нахождения максимального потока.
  - 4) Алгоритм нахождения максимального паросочетания,
  - 5) Алгоритм поиска  $A^*$ .
4. Алгоритмы на деревьях:
- 1) Алгоритм построения суффиксного дерева.
  - 2) Декартового дерева.
  - 3) AVL дерево.
  - 4) красно-черное дерево.
5. Алгоритмы вычислительной геометрии:
- 1) Определение наименьшего расстояния между двумя выпуклыми множествами.
  - 2) Поиск пары ближайших точек.
  - 3) Поиск диаметра множества точек.
  - 4) Построение выпуклой оболочки набора точек.
  - 5) Триангуляция многоугольника.
  - 6) Диаграмма Воронова.
  - 7) Алгоритм локализации точки.
  - 8) Поиск всех точек пересечения отрезков на плоскости.
  - 9) Поиск диаметра множества точек.
  - 10) Поиск минимального по площади описанного прямоугольника для множества точек.
  - 11) Поиск минимального по периметру описанного прямоугольника для множества точек.
  - 12) Поиск максимального расстояния между двумя множествами точек.
  - 13) Поиск минимального расстояния между двумя выпуклыми многоугольниками.
  - 14) Построение мостов для двух выпуклых многоугольников.
6. Алгоритмы криптографии:
- 1) Алгоритм шифрования с открытым ключом.
  - 2) Алгоритм шифрования с закрытым ключом.
  - 3) Алгоритмы цифровой подписи.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *а) основная литература:*

1. Основы программирования [Электронный ресурс] / С. М. Окулов. - 8-е изд., перераб. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 339 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Развитие интеллекта школьников).- Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2917-5**. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329175.html>
2. Программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Давыдова, Е. В. Боровская.- 3-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 241 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Педагогическое образование).-Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2647-1**.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326471.html>
3. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс] / С. М. Окулов. - 5-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.-383 с. : ил.-(Развитие интеллекта школьников). - **ISBN 978-5-9963-2311-1**. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323111.html>

*б) дополнительная литература:*

1. Алгоритмы обработки строк [Электронный ресурс] / С.М. Окулов.-3-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 258 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -(Развитие интеллекта школьников). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2622-8. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326228.html>
2. Динамическое программирование [Электронный ресурс] / С. М. Окулов, О. А. Пестов. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 299 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Развитие интеллекта школьников). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2572 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325726.html>
3. Алгоритмы компьютерной арифметики [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, А.В. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. - 2-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 288 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -(Развитие интеллекта школьников). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2363-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323630.html>
4. Задачи по программированию [Электронный ресурс] / С. М. Окулов [и др.] ; под ред. С. М. Окулова. - 2-е изд., испр. (эл.).-М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 823 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-2372-2 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323722.html>
5. Информационные технологии Delphi практикум/М.И.Озерова; Владим.гос.ун-т. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 107 с. ISBN 978-5-9984-0178-7 <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2968>
6. Алексеев Е.Р. Free Pascal и Lazarus [Электронный ресурс]: учебное пособие по программированию/ Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7982>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

*в) периодические издания:*

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

*г) интернет-ресурсы*

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
2. [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
3. [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
4. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) - интернет университета информационных технологий
5. [library.vlsu.ru](http://library.vlsu.ru) - научная библиотека ВлГУ
6. [www.cs.vlsu.ru:81/ikg](http://www.cs.vlsu.ru:81/ikg) – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

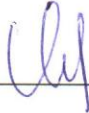
Лекции проводятся в аудитории кафедры ИСПИ, оборудованной мультимедийным проектором с экраном, с использованием комплекта слайдов (ауд. 410-2, 404а-2, 414-2,).

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ИСПИ, ИВЦ ВлГУ со специализированным программным обеспечением и мультимедийным проектором с экраном (ауд. 404а-2, 414-2, 418-2, 213-3).

Электронные учебные материалы на учебном сайте кафедры ИСПИ ВлГУ.  
Доступ в Интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль подготовки «Информационные системы и технологии».

Рабочую программу составила  ст.преподаватель каф.ИСПИ  
Шамышева О.Н.

Рецензент  к.т.н., генеральный директор ООО  
«Системный подход» Шориков А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ  
Протокол № 7/1 от 6 апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой  Жигалов И.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 09.03.02 – Информационные системы и технологии  
Протокол № 7 от 6.04.15 года

Председатель комиссии  Жигалов И.Е.