

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

« 17 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРАКТИКУМ (СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ)**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль/программа подготовки: \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очно-заочная (ускоренное обучение на базе СПО)

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	2/72	—	—	18	54	зачет
Итого	2/72	—	—	18	54	зачет

Владимир, 201 г.

*ma*

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины:** изучение основных понятий и способов анализа алгоритмов, углубление знаний о классических структурах данных и алгоритмах их обработки, формирование системного представления о принципах построения абстрактных типов данных, их применения для решения практических задач.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение фундаментальных алгоритмов и структур данных;
- изучение математического аппарата для анализа сложности алгоритмов;
- освоение методов сравнительного анализа алгоритмов;
- совершенствование практических навыков выбора эффективной структуры данных для представления информации, алгоритмизации и приемов программирования на языках высокого уровня.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Практикум (Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных)» находится в базовой части основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина логически и содержательно-методически связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения: «Математический анализ», «Математическая логика», «Основы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности». Данные дисциплины должны, с одной стороны, предоставить студентам фундаментальные знания о математических средствах, применяемых анализа алгоритмов, а с другой – сформировать у студентов начальные навыки алгоритмизации и программирования. Для успешного освоения курса студенты должны: знать основы теории множеств, теории графов, устройство и принципы функционирования ЭВМ, уметь применять языки программирования на базовом уровне.

Дисциплина «Практикум (Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных)», совместно с другими дисциплинами, создает базу для освоения дисциплин «Современные языки программирования и платформа .NET», «Функциональное программирование», «Разработка кросс-платформенных приложений на языке Java», «Рекурсивно-логическое программирование», «Распределённая обработка информации», «Параллельное программирование», а также дает необходимые навыки для решения научно-исследовательских и прикладных задач в течение всего периода обучения и прохождения производственной практики.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие профессиональные компетенции:

- готовность анализировать проблемы и направления развития технологий программирования (ОПК-3);
- готовность к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. **Знать:** основные понятия теории алгоритмов (ОПК-3, ПК-2); классификацию традиционных структур данных (ОПК-3, ПК-2); математический аппарат, необходимый для оценивания времени выполнения алгоритма (ОПК-3, ПК-2); методы анализа алгоритмов (ПК-2); реализацию базовых абстрактных структур данных (ОПК-3, ПК-2).

2. **Уметь:** анализировать эффективность существующих алгоритмов (ОПК-3, ПК-2); выбирать оптимальную структуру для представления данных (ОПК-3, ПК-2); разрабатывать и записывать на языке программирования высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования (ОПК-3, ПК-2);

3. **Владеть:** математическим аппаратом описания алгоритмов и структур данных (ОПК-3, ПК-2); навыками практического использования структур данных различного уровня сложности с помощью современных средств программирования (ОПК-3, ПК-2).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	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 (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	СРС	КП / КР		
1.	Введение в дисциплину	3	1-2	—	—	2	6	—	1/50	Рейтинг-контроль №1
2.	Эффективность алгоритмов обработки структур данных	3	3-6	—	—	4	8	—	2/50	
3.	Линейные структуры данных	3	7-10	—	—	4	10	—	2/50	Рейтинг-контроль №2
4.	Нелинейные структуры данных	3	11-18	—	—	8	16	—	4/50	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего</b>		3	18	—	—	18	54	—	9/50	зачет

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Представление чисел. Перевод числа из позиционной системы счисления с основанием  $n$  в другую систему счисления с основанием  $m$ .

Алгоритмы сортировки массива вставкой и слиянием. Сравнение скорости работы.

Реализация стека на основе массива и очереди на основе «циклического» массива.

Связные списки.

Хэш-таблицы с открытой адресацией.

Двоичные деревья поиска.

Сбалансированные деревья.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях принципов расчета и проектирования оптических деталей и оптических систем);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
- информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

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

### **а) Вопросы к рейтинг-контролю:**

#### *Рейтинг-контроль №1*

1. Понятие алгоритма. Корректность алгоритма. Доказательство корректности с помощью инварианта цикла.
2. Алгоритм сортировки вставкой (постановка задачи, псевдокод, доказательство корректности с помощью инварианта цикла).
3. Алгоритм сортировки вставкой (постановка задачи, псевдокод, анализ времени работы).
4. Метод декомпозиции. Алгоритм сортировки слиянием (постановка задачи, псевдокод).
5. Алгоритм сортировки слиянием: процедура Merge (постановка задачи, псевдокод, доказательство корректности с помощью инварианта цикла, анализ времени работы).
6. Алгоритм сортировки слиянием: процедура Merge\_Sort (постановка задачи, псевдокод, анализ времени работы с помощью рекуррентного уравнения).
7. Асимптотическая эффективность алгоритмов. Асимптотические обозначения.
8. Свойства асимптотических обозначений. Асимптотическое сравнение функций.
9. Асимптотическое поведение часто встречающихся функций: полином, показательная функция, логарифм, факториал.

#### *Рейтинг-контроль №2*

10. Понятие динамического множества. Операции над динамическими множествами.
11. Стеки. Принцип работы. Реализация стека с помощью массива. Псевдокод операций над стеком и их время работы.
12. Очереди. Принцип работы. Реализация очереди с помощью массива. Псевдокод операций над очередью и их время работы.
13. Связные списки. Неотсортированный дважды связанный список без ограничителей. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.

14. Связные списки. Циклический дважды связанный список с ограничителем. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы. Преимущества и недостатки использования ограничителей.
15. Таблицы с прямой адресацией. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
16. Хеш-таблицы с разрешением коллизий с помощью цепочек. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
17. Хеш-функции. Метод деления. Метод умножения.
18. Хеш-таблицы с открытой адресацией. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
19. Виды хеширования с открытой адресацией. Линейное исследование. Квадратичное исследование. Двойное хеширование.

*Рейтинг-контроль №3*

20. Бинарные деревья поиска. Центрированный, прямой и обратный обход бинарного дерева поиска.
21. Бинарные деревья поиска. Операции поиска заданного ключа, минимума и максимума. Время работы.
22. Бинарные деревья поиска. Операции поиска предшествующего и последующего элементов. Время работы.
23. Бинарные деревья поиска. Операция вставки. Время работы.
24. Бинарные деревья поиска. Операция удаления. Время работы.
25. Красно-черные деревья. Свойства красно-черных деревьев.
26. Красно-черные деревья. Повороты.
27. Красно-черные деревья. Операция вставки (RB\_Insert). Время работы.
28. Красно-черные деревья. Операция вставки: восстановление красно-черных свойств (RB\_Insert\_Fixup). Время работы.
29. Красно-черные деревья. Операция удаления (RB\_Delete). Время работы.
30. Красно-черные деревья. Операция удаления: восстановление красно-черных свойств (RB\_Delete\_Fixup). Время работы.

**б) вопросы к зачету:**

1. Понятие алгоритма. Корректность алгоритма. Доказательство корректности с помощью инварианта цикла.
2. Алгоритм сортировки вставкой (постановка задачи, псевдокод, доказательство корректности с помощью инварианта цикла).
3. Алгоритм сортировки вставкой (постановка задачи, псевдокод, анализ времени работы).
4. Метод декомпозиции. Алгоритм сортировки слиянием (постановка задачи, псевдокод).
5. Алгоритм сортировки слиянием: процедура Merge (постановка задачи, псевдокод, доказательство корректности с помощью инварианта цикла, анализ времени работы).
6. Алгоритм сортировки слиянием: процедура Merge\_Sort (постановка задачи, псевдокод, анализ времени работы с помощью рекуррентного уравнения).
7. Асимптотическая эффективность алгоритмов. Асимптотические обозначения.
8. Свойства асимптотических обозначений. Асимптотическое сравнение функций.

9. Ассимптотическое поведение часто встречающихся функций: полином, показательная функция, логарифм, факториал.
10. Понятие динамического множества. Операции над динамическими множествами.
11. Стек. Принцип работы. Реализация стека с помощью массива. Псевдокод операций над стеком и их время работы.
12. Очереди. Принцип работы. Реализация очереди с помощью массива. Псевдокод операций над очередью и их время работы.
13. Связные списки. Неотсортированный дважды связанный список без ограничителей. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
14. Связные списки. Циклический дважды связанный список с ограничителем. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы. Преимущества и недостатки использования ограничителей.
15. Таблицы с прямой адресацией. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
16. Хеш-таблицы с разрешением коллизий с помощью цепочек. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
17. Хеш-функции. Метод деления. Метод умножения.
18. Хеш-таблицы с открытой адресацией. Операции поиска, вставки и удаления и их время работы.
19. Виды хеширования с открытой адресацией. Линейное исследование. Квадратичное исследование. Двойное хеширование.
20. Бинарные деревья поиска. Центрированный, прямой и обратный обход бинарного дерева поиска.
21. Бинарные деревья поиска. Операции поиска заданного ключа, минимума и максимума. Время работы.
22. Бинарные деревья поиска. Операции поиска предшествующего и последующего элементов. Время работы.
23. Бинарные деревья поиска. Операция вставки. Время работы.
24. Бинарные деревья поиска. Операция удаления. Время работы.
25. Красно-черные деревья. Свойства красно-черных деревьев.
26. Красно-черные деревья. Повороты.
27. Красно-черные деревья. Операция вставки (RB\_Insert). Время работы.
28. Красно-черные деревья. Операция вставки: восстановление красно-черных свойств (RB\_Insert\_Fixup). Время работы.
29. Красно-черные деревья. Операция удаления (RB\_Delete). Время работы.
30. Красно-черные деревья. Операция удаления: восстановление красно-черных свойств (RB\_Delete\_Fixup). Время работы.

**б) Самостоятельная работа студентов:**

1. Подготовка к промежуточной аттестации.
2. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по результатам из выполнения. Контроль осуществляется на занятиях в виде демонстрации работы программ на ЭВМ и устных ответов на вопросы преподавателя по содержанию отчета.

Распределение видов самостоятельной работы по разделам дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид СРС	
		(1)	(2)

1.	Введение в дисциплину	2	4
2.	Эффективность алгоритмов обработки структур данных	4	8
3.	Линейные структуры данных	4	10
4.	Нелинейные структуры данных	4	16
	Всего	16	38

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 204 с.
2. Роберт Л. Круз Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс]/ Роберт Л. Круз— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 766 с.
3. "Сборник задач по курсу "Алгоритмы и структуры данных" [Электронный ресурс] : Метод. указания / И.П. Иванов, А. Ю. Голубков, С. Ю. Скоробогатов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013.

### **б) дополнительная литература:**

1. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт ; Пер. с англ. Ткачев Ф. В. - М. : ДМК Пресс, 2010.
2. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]/ Сундукова Т.О., Ванькина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 475 с.
3. Алябьева В.Г. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие для специальности 050201.65 – «Математика с дополнительной специальностью «Информатика»», направление подготовки 050100 – «Педагогическое образование»/ Алябьева В.Г., Пастухова Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013.— 125 с.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.

Аудитории для проведения занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочую программу составил: доцент кафедры ФиПМ \_\_\_\_\_ А.С. Голубев

Рецензент (представитель работодателя) \_\_\_\_\_ Квасов Д.С.

ген директор ООО "СР Сервис"

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ \_\_\_\_\_  
протокол № 11А от « 17 » 04 201 5 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Аракелян

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

протокол № 11А от « 17 » 04 201 5 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ С.М. Аракелян

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_