

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»**

направление подготовки / специальность  
**27.03.04 – Управление в технических системах**

направленность (профиль) подготовки

**Управление и информатика в технических системах**

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области использования классических алгоритмов и структур данных.

Задачи:

- изучение основных абстрактных типов данных, а также со способов их реализации и применения
- изучение базовых алгоритмов современной информатики
- знакомство с базовыми методами разработки алгоритмов
- знакомство с понятием сложности алгоритма и основными классами сложности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает: основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности, использовать программные средства для разработки информационных систем и осуществлять поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах. ОПК-6.3. Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Знает: современные тенденции развития современных алгоритмов, структур данных, а также программных и аппаратных средств их реализации Умеет: учитывать тенденции развития современных алгоритмов, структур данных, а также программных и аппаратных средств их реализации при решении задач профессиональной деятельности Владеет: навыками использования современных программных и аппаратных средств при реализации базовых алгоритмов и структур данных	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам

ПК-2 способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-2.1. Знаете методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. ПК-2.2. Умет применять стандартные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. ПК-2.3. Владеет навыками выполнять вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными стандартными средств.	Знает: основные программные средства для реализации базовых алгоритмов и структур данных Умеет: реализовывать базовые алгоритмы и структуры данных на компьютере Владеет: навыками решения профессиональных задач на основе базовых алгоритмов и структур данных	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам
---	---	--	---

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Сортировка	2	1-6	6	6	8	-	30	1-ый р-к
2	Поиск	2	7-10	4	4	4	-	27	
3	Абстрактные типы данных	2	11-14	4	4	6	2	30	2-ой р-к
4	Деревья	2	15-18	4	4	-	-	30	3-ий р-к
Всего за 2-й семестр				18	18	18	2	117	<b>экзамен (45 ч.)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>117</b>	<b>экзамен (45 ч.)</b>

## **Содержание лекционных занятий по дисциплине**

### **Тема 1. Сортировка.**

Постановка задачи сортировки. Простейшие сортировки: простой выбор, простой обмен и простое включение. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка. Понятие сложности алгоритма. Оценки сложности алгоритмов сортировки. Нижняя граница сложности задачи сортировки. Сортировки за линейное время.

### **Тема 2. Поиск.**

Постановка задачи поиска. Простой поиск. Бинарный поиск. Оценка сложности алгоритмов поиска. Хэширование.

### **Тема 3. Абстрактные типы данных.**

Понятие абстрактного типа данных. Стек. Очередь. Списки. Реализация абстрактных типов данных. Примеры применения.

### **Тема 4. Деревья.**

Понятие дерева. Подходы к реализации деревьев. Примеры применения деревьев: код Хаффмана, задача вычисления выражения. Бинарные деревья. Бинарные деревья поиска.

## **Содержание практических занятий по дисциплине**

1. Простые сортировки.
2. Пирамидальная и быстрая сортировка
3. Сортировки за линейное время
4. Простой поиск
5. Бинарный поиск
6. Реализация АД стек и очередь
7. Реализация АД список
8. Деревья
9. Бинарные деревья поиска

## **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

1. Сортировка простой выбор
2. Сортировка простая вставка
3. Сортировка простое включение
4. Пирамидальная сортировка
5. Быстрая сортировка
6. Простой поиск
7. Бинарный поиск
8. Реализация АД стек и очередь
9. Реализация АД список

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### ***Рейтинг-контроль 1***

1. Опишите алгоритм сортировки простыми обменами.
2. Оцените вычислительную быстроту сортировки.
3. Продемонстрируйте работу алгоритма пирамидальной сортировки на массиве из 10 элементов

### **Рейтинг-контроль 2**

1. Опишите работу алгоритма бинарного поиска для массива из 16 элементов
2. Какие применения стека в информатике Вы знаете?
3. Приведите примеры подходов к реализации АТД очередь

### **Рейтинг-контроль 3**

1. Приведите классификацию списков
2. Приведите пример вычисления арифметического выражения при помощи дерева
3. Как реализуется операция вставки элемента в бинарное дерево поиска?

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)**

1. Дайте постановку задачи сортировки. Приведите классификацию задач сортировки.
2. Опишите алгоритм сортировки простой выбор
3. Опишите алгоритм сортировки простой обмен
4. Опишите алгоритм сортировки простые вставки
5. Дайте оценку сложности простых сортировок
6. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки
7. Опишите алгоритм быстрой сортировки
8. Дайте оценку сложности алгоритмов пирамидальной и быстрой сортировки
9. Докажите нижнюю границу сложности задачи сортировки
10. Опишите алгоритм сортировки подсчетом
11. Опишите алгоритм поразрядной сортировки
12. Дайте постановку задачи поиска. Приведите примеры задач поиска.
13. Опишите алгоритм простого поиска. Дайте оценку его сложности.
14. Опишите алгоритм бинарного поиска. Дайте оценку его сложности.
15. Что такое хэширование? Где оно применяется?
16. Опишите известные Вам способы хэширования.
17. Что такое абстрактный тип данных? Приведите примеры АТД.
18. Дайте определение АТД стек. Где применяется этот АТД?
19. Дайте определение АТД очередь. Где применяется этот АТД?
20. Опишите основные подходы к реализации АТД стек
21. Опишите основные подходы к реализации АТД очередь
22. Дайте определение АТД список. Приведите классификацию списков.
23. Опишите основные подходы к реализации АТД список.
24. Дайте определение АТД дерево. Опишите основные подходы к реализации.
25. Опишите алгоритм построения кода Хаффмана на основе АТД дерево
26. Опишите алгоритм вычисления арифметических выражений на основе АТД стек и дерево.
27. Дайте определение АТД бинарное дерево поиска. Как этот АТД используется при решении задач сортировки и поиска?
28. Как осуществляется вставка и удаление элементов в бинарное дерево поиска?

## **5.3. Самостоятельная работа обучающегося**

В плане самостоятельной работы студенты письменно отвечают на приведенные вопросы для самостоятельной работы,

### **Вопросы для самостоятельной работы студентов**

1. Какие алгоритмы сортировки вы знаете?
2. Опишите алгоритм сортировки простыми обменами.

3. Опишите алгоритм сортировки простым выбором.
4. Опишите алгоритм сортировки простыми вставками.
5. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки.
6. Опишите алгоритм сортировки разделением и слиянием.
7. Опишите алгоритм быстрой сортировки.
8. Оцените вычислительную сложность сортировки простым выбором.
9. Оцените вычислительную сложность пирамидальной сортировки.
10. Оцените вычислительную сложность быстрой сортировки.
11. Какова нижняя граница вычислительной сложности алгоритмов сортировки.
12. Какие алгоритмы поиска элемента в массиве вы знаете?
13. Оцените вычислительную сложность алгоритма бинарного поиска.
14. Что такое хэширование?
15. Какие способы хэширования вы знаете?
16. Перечислите операции АТД стек.
17. Перечислите операции АТД очередь.
18. Перечислите операции АТД дек.
19. Перечислите операции АТД линейный однонаправленный список.
20. Какие виды списков вы знаете?
21. Опишите реализацию операции вставки элемента в список при помощи указателей.
22. Опишите реализацию операции добавления элемента в стек при помощи массивов.
23. Чему равна вычислительная сложность основных операций АТД очередь при использовании циклического массива?
24. Дайте определение АТД дерево.
25. Дайте определения прямого, обратного и симметричного обхода дерева.
26. Какие способы реализации АТД дерево вы знаете?
27. Дайте определение бинарного дерева поиска.
28. Опишите алгоритм вставки элемента в бинарное дерево поиска.
29. Опишите алгоритм удаления элемента из бинарного дерева поиска.
30. Приведите оценки высоты бинарного дерева поиска в наихудшем и среднем случаях.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Вирт Никлаус. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63821.html">http://www.iprbookshop.ru/63821.html</a>
2. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Самуйлов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47275.html">http://www.iprbookshop.ru/47275.html</a>
3. Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73680.html">http://www.iprbookshop.ru/73680.html</a>
4. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс] / С.М. Окулов. - 5-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ,	2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323111.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323111.html</a>
5. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс] / Златопольский Д. М. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ.	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329328.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329328.html</a>
Дополнительная литература		
1. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации [Электронный ресурс] / Паронджанов В.Д. - М. : ДМК Пресс	2012	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748007.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748007.html</a>
2. Жемчужины проектирования алгоритмов: функциональный подход [Электронный ресурс] / Ричард Бёрд ; Пер. с англ. В.Н. Брагилевского и А.М. Пеленицына. - М. : ДМК Пресс	2013	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748670.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748670.html</a>
3. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт ; Пер. с англ. Ткачев Ф. В. - М. : ДМК Пресс	2010	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745846.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745846.html</a>
4. 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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836811.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836811.html</a>

## **6.2. Периодические издания**

1. Периодическое издание “Алгоритмы и программы” – Online версия. Русский ресурс.

## **6.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://www.ru.wikipedia.org>
2. <http://intuit.ru>
3. <http://algolist.ru>.

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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ВТиСУ 109-3, 111-3, 117-3, оснащенных современными персональными компьютерами с установленной операционной системой Windows 8.

Основным программным обеспечением, используемым в лабораторных работах являются свободно распространяемые продукты Microsoft Visual Studio Community Edition.

Рабочую программу составил Шутов А.В. Шутов, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент (представитель работодателя):

Зам.начальник лаборатории ЗАО «Автоматика» Дерябин В.М. Дерябин, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой Ланцов В.Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления **«Управление в технических системах»**

протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии Градусов А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 13.06.22 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов