

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«27» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ОД.4 Структуры и алгоритмы обработки данных»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.4 Структуры и алгоритмы обработки данных» /сост. М.А. Кузниченко, Е.Е. Сурина - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017 - 10 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

© Кузниченко М.А., 2017  
© Сурина Е.Е., 2017  
© Орский  
гуманитарно-  
технологический институт  
(филиал)  
ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** - формирование профессиональных навыков и закрепление знаний и умений по использованию динамических структур данных, фундаментальных алгоритмов поиска и сортировки информации при проектировании и реализации сложных программных систем.

### **Задачи:**

- изучение организации динамических структур данных, таких как однонаправленный список, стек, очередь, дек, циклический и двунаправленный списки, древовидных структур данных;
- изучение принципов работы рекурсивных функций;
- программная реализация на языке C++ бинарных деревьев поиска, сбалансированных и оптимальных деревьев;
- изучение и сравнительный анализ методов сортировки во внутренней памяти;
- программирование методов поиска, основанных на хешировании;
- изучение методов внешней сортировки данных и поиска во внешней памяти с использованием B-деревьев.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Программирование, Б.1+Б.13 Информатика, Б.1.В.ОД.1 Дискретная математика, Б.1.В.ОД.2 Вычислительная математика, Б.1.В.ОД.3 Математическая логика и теория алгоритмов, Б.1.В.ОД.17 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.5 Объектно-ориентированное программирование, Б.1.В.ОД.10 Базы данных, Б.1.В.ДВ.2.1 Параллельное программирование, Б.1.В.ДВ.3.2 Программирование мобильных устройств, Б.1.В.ДВ.4.1 Программирование графики, Б.1.В.ДВ.4.2 Программирование учетных систем, Б.1.В.ДВ.12.1 Методы оптимизации, Б.2.В.П.1 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Б.2.В.П.2 Производственная (технологическая)*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> методы сортировки и поиска информации в основной и внешней памяти, основанных на методах хеширования и применении B-деревьев. <b>Уметь:</b> применять формальные методы поиска и сортировки в основной и внешней памяти. <b>Владеть:</b> основными методами сортировки и поиска информации, используемыми в информационных системах.	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"
<b>Знать:</b> принципы организации динамических структур данных линейной, циклической и разветвленной структуры; применять рекурсию в алгоритмах обработки данных; <b>Уметь:</b>	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
выбирать, реализовывать и применять оптимальные в конкретных условиях структуры данных и алгоритмы; использовать их в соответствии со спецификой решаемой задачи; <b>Владеть:</b> навыками организации и использования динамических структур данных.	инструментальные средства и технологии программирования
<b>Знать:</b> основные принципы создания абстрактных типов данных; методы анализа вычислительной сложности алгоритмов. <b>Уметь:</b> выполнить обоснованный выбор той или иной структуры хранения данных с целью эффективной работы алгоритмов; проводить предварительную оценку эффективности проектируемых алгоритмов и структур данных. <b>Владеть:</b> языковыми средствами и современными средами инструментальной разработки программ; различными методами улучшения эффективности алгоритмов поиска и сортировки информации в информационных системах.	ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>53,25</b>	<b>55</b>	<b>108,25</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>54,75</b>	<b>89</b>	<b>143,75</b>
- выполнение курсового проекта (КП);		40	40
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);			
- выполнение расчетно-графического задания (РТЗ);			
- написание реферата (Р);			
- написание эссе (Э);			
- самостоятельное изучение разделов:	20	30	50
	<i>Алгоритмы обработки графов</i>	<i>Методы поиска во внешней памяти</i>	
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	12	19	53,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	10,75		
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Динамические структуры данных в алгоритмическом языке C++	74	12		26	36
2	Древовидные структуры данных.	34	6		8	20
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>34</b>	<b>56</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Методы поиска в основной памяти.		6		6	40
4	Методы сортировок в основной памяти.		6		6	40
5	Поиск и сортировка данных во внешней памяти.		6		4	30
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>18</b>		<b>34</b>	<b>92</b>
	<b>Всего:</b>	<b>252</b>	<b>36</b>		<b>68</b>	<b>148</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1. Динамические структуры данных в алгоритмическом языке C++

Иерархия классов ввода-вывода в C++. Форматирование выходного потока, манипуляторы. Работа с файловыми потоками в C++. Понятия типизации и структуры данных. Указатели и динамическая память. Классификация динамических структур данных. Линейный однонаправленный список. Программная реализация операций над динамическим списком. Определение и описание стека. Операции над стеком. Примеры применения стека: анализатор скобок, постфиксная запись выражений. Метод стека с приоритетами. Очереди, двунаправленные списки, деки. Программная реализация основных операций над динамическими структурами. Рекурсивные алгоритмы обработки информации.

### 2. Древовидные структуры данных.

Рекурсивные функции. Принципы организации рекурсивных функций и рекурсивных алгоритмов обработки данных. Дерево как структура данных, основные определения. Организация и использование бинарных деревьев поиска. Сбалансированные AVL-деревья. Оптимальные деревья.

### 3. Методы поиска в основной памяти.

Классификация методов поиска в основной памяти. Алгоритмы поиска в основной памяти. Бинарный и интерполяционный поиск. Поиск на основе хеширования. Разрешение коллизий хеширования. Оценка эффективности методов поиска.

### 4. Методы сортировок в основной памяти.

Метод сортировки массивов: метод «пузырьковой» сортировки, шейкерная сортировка, метод простых вставок, метод Шелла, метод выбора, пирамидальная сортировка, сортировка подсчетом, блочная сортировка, быстрая сортировка Хоара. Оценочные функции методов, сравнительный анализ.

Метод сортировки массивов: метод «пузырьковой» сортировки, шейкерная сортировка, метод простых вставок, метод Шелла, метод выбора, пирамидальная сортировка, сортировка подсчетом, блочная сортировка, быстрая сортировка Хоара. Оценочные функции методов, сравнительный анализ.

#### 5. Поиск и сортировка данных во внешней памяти.

Методы внешней сортировки данных, основанные на методологии слияния: простое слияние, естественное слияние, однофазная сортировка слиянием, многофазная сортировка. Внутренняя сортировка с внешним слиянием. Поиск во внешней памяти на основе В- деревьев. Принципы организации В-деревьев. Разновидности древовидных структур во внешней памяти.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	1	Динамические массивы в C++	2
3-4	1	Обработка файлов в C++	4
5-6	1	Указательный тип данных.	4
7-9	1	Динамический список.	4
10,11	1	Использование стека.	4
12-14	1	Другие виды списков: очередь, циклический список.	4
15-16	1	Другие виды списков: двунаправленный список, дек	4
17-18	2	Рекурсивные функции. Бинарный поиск.	4
19-20	2	Бинарные деревья поиска.	4
21-22	3	Поиск на основе хеширования.	4
23-24	3	Разрешение коллизий хеширования.	4
25-26	4	Методы обменной сортировки.	6
27-28	4	Методы сортировки логарифмической скорости.	6
29-30	4	Сравнительный анализ методов сортировок.	4
31-32	5	Внешняя сортировка. Методы слияния.	6
33-34	5	Поиск во внешней памяти.	4
		Итого:	68

### 4.4 Курсовой проект (4 семестр)

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Поиск на основе хеширования с разрешением коллизий методом цепочек.
2. Поиск на основе хеширования методом свертки с разрешением коллизий.
3. Реализация поиска строкового значения на основе хеширования с разрешением коллизий.
4. Таблица перекрестных ссылок на основе использования динамических списков и деревьев.
5. Программная реализация двоичных деревьев поиска.
6. Обработка сбалансированных AVL- деревьев.
7. Программная реализация класса обработки стека.
8. Преобразование выражения в постфиксную запись с использованием стека.
9. Программная реализация класса обработки двусвязного списка с головой.
10. Программная реализация множеств как структуры данных.
11. Программная реализация обработки множества динамических списков.
12. Программная реализация блочной сортировки файла.
13. Пирамидальная сортировка: реализация и анализ.
14. Программирование частотного словаря на основе бинарного дерева поиска.
15. Сбор статистики ключевых слов языка в программах C++ на основе бинарного дерева

поиска.

16. Программная реализация оптимального дерева поиска.
17. Программная реализация класса обработки одномерного массива с использованием шаблона.
18. Программная реализация и анализ методов сортировки на примере класса обработки одномерного массива.
19. Программная реализация класса обработки матриц.
20. Программная реализация внешних сортировок больших файлов.
21. Программная реализация класса обработки дека на базе динамического списка.
22. Программная реализация класса обработки динамического списка.
23. Программная реализация очереди с приоритетами.
24. Программная реализация операций над полиномами  $n$ -го порядка на базе двунаправленного списка.
25. Программная реализация В- дерева для поиска во внешней памяти.

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	<i>Алгоритмы обработки графов</i>	20
3	<i>Методы поиска во внешней памяти</i>	30
	Итого:	50

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Кузниченко, М. А. Динамические структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Кузниченко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Орск : ОГТИ, 2011. - Adobe Acrobat Reader; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/3448\\_20130201.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3448_20130201.pdf)
2. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер – М.Ж Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2016 - [Электронный ресурс]. - URL:[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=429033](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429033)

#### 5.2 Дополнительная литература

3. Стрекалова, И.И. Структуры и алгоритмы обработки данных: методические указания / И.И. Стрекалова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 107 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/3302\\_20121022.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3302_20121022.pdf)

#### 5.3 Периодические издания

- 1) 80332 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ Ч/з №4
- 2) 15998 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ Ч/з №4
- 3) 20497 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА Ч/з №4
- 4) 70763 ПРОГРАММИРОВАНИЕ Ч/з №4

## 5.4 Интернет-ресурсы

### 5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
2. КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru>
3. Университетская информационная система Россия – [isrussia.msu.ru](http://isrussia.msu.ru)
4. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplai.ru/>

### 5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](#)
2. Web-технологии – [Web-технологии](#)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](#)

### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://www.intuit.ru> – ИНТУИТ – Национальный открытый университет.
2. <https://www.anti-malware.ru/> - Информационно-аналитический центр, посвященный информационной безопасности.
3. <https://frontender.info> – Электронный журнал по фронтенд-разработке

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту: ➤ № 2К/17 от 02.06.2017 г.;
Офисный пакет	Microsoft Office	
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, <a href="http://www.opera.com/ru/terms">http://www.opera.com/ru/terms</a>
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/</a>
	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms</a>
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место



Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	Turbo Pascal 7.0 for DOS	Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место
	Borland C++ 3.1 for DOS	Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Embarcadero RAD Studio 2010 Professional	Образовательная лицензия по государственному контракту № 32/09 от 17.12.2009 г., сетевой конкурентный доступ
	Dev C++	Свободное ПО, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
код и наименование

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Дисциплина: Б.1.В.ОД.4 Структуры и алгоритмы обработки данных

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра программного обеспечения  
наименование кафедры

протокол № 1 от «06» 09 2017 г

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра программного обеспечения  
наименование кафедры \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
подпись Е.Е. Сурина  
расшифровка подписи

Исполнители:  
Старший преподаватель  
должность \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
подпись М.А. Кузниченко  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
код наименование \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.Е. Сурина 14.09.2017  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_ Тих \_\_\_\_\_  
личная подпись И.К. Тихонова  
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
личная подпись М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи

программа зарегистрирована в ИКЦ 09.03.01. ПОВСТАС. 25/09. 2017

Начальник ИКЦ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
личная подпись М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи