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 ///// БН.И. Тришкина «26» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Структуры и алгоритмы обработки данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника (кол и применование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных

систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы Программа бакалавриата

> Квалификация *Бакалавр*

Форма обучения *Очная*

Год начала реализации программы (набора) 2019

г. Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Структуры и алгоритмы обработки данных» /сост. В.С. Богданова, О.В. Подсобляева - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018 - 12 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.

[©] Подсобляева О.В., 2018

[©] Богданова В.С., 2018

[©] Орский гуманитарнотехнологический институт (филиал) ОГУ, 2018

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 В-деревьев.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Программирование*, *Б1.Д.Б.16 Введение в* специальность

Постреквизиты дисциплины: 61.Д.В.3 Объектно-ориентированное программирование, 61.Д.В.11 Метрология программного обеспечения

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

		Птохитичами на посите тоти
Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен	ПК*-1-В-1 Знает способы описания	Знать:
разрабатывать	информационных структур на языках	- методики поиска, сбора
требования и	программирования высокого уровня и алгоритма	и обработки информации,
проектировать	поиска и сортировки данных	метод системного анализа
программное	ПК*-1-В-2 Представляет типовые	- формальные методы,
обеспечение	информационные структуры на языках	технологии и
автоматизированных	программирования высокого уровня и	инструменты разработки
систем, осваивать и	программирует базовые алгоритмы поиска и	программного
применять в	сортировки данных	обеспечения; концепции и
практической	ПК*-1-В-3 Знает основные понятия и методы	стратегии проектирования
деятельности	теории множеств графов и переключательных	и конструирования
различные технологии	функций	программного
программирования и	ПК*-1-В-4 Применяет алгоритмы дискретной	обеспечения
среды разработки	математики для решения задач проектирования	Уметь:
программ	программного обеспечения автоматизированных	Уметь:
	систем	- применять методики
	ПК*-1-В-5 Знает основы технологии объектно-	поиска, сбора, обработки
	ориентированного программирования	информации, системный
	ПК*-1-В-6 Умеет применять технологию и	подход для решения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
формируемых	инструментальные среды объектноориентированного программирования при разработке программного обеспечения автоматизированных систем ПК*-1-В-7 Знает основные положения теории формальных языков и грамматик, методы синтаксического анализа и перевода для классов формальных грамматик ПК*-1-В-8 Умеет применять формальные способы задания синтаксиса и семантики языков программирования ПК*-1-В-9 Владеет базовыми методами и алгоритмами лексического и синтаксического анализа для классов формальных грамматик ПК*-1-В-10 Знает методы и средства параллельного программирования вычислительных процессов и применят их для разработки программного обеспечения автоматизированиях систем ПК*-1-В-11 Знает технологии вебпрограммирования и применят их для разработки вебприложений ПК*-1-В-13 Применяет инструментальные средства разработки программного обеспечения при реализации алгоритмов решения типовых математических задач численными методами ПК*-1-В-14 Знает основы построения сайтов и применяет технологии веб-программирования	обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников - конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы, работать с современными системами программирования Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач - методами конструирования программного обеспечения и проектирования человеко-машинного интерфейса; навыками разработки и отладки программ на алгоритмиче-
	для разработки программного обеспечения вебсервисов ПК*-1-В-15 Знает основы математической логики для решения задач проектирования программного обеспечения автоматизированных систем с применением логического программирования ПК*-1-В-16 Применяет инструментарий среды логического программирования для разработки программного обеспечения автоматизированных систем ПК*-1-В-17 Знает основы проектирования информационного и программного обеспечения автоматизированных систем ПК*-1-В-18 Формулирует требований и проектирует компоненты информационного и программного обеспечения автоматизированных систем с применением современных технологий и сред разработки ПК*-1-В-19 Знает основы разработки программного обеспечения автоматизированных программного обеспечения автоматизиро	ских языках программирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	систем с использованием средств автоматизации проектирования ПК*-1-В-20 Применяет технологии автоматизированного проектирования при разработке программного обеспечения автоматизированных систем	Компетенции

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы		Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	всего		
Общая трудоёмкость	180	180		
Контактная работа:	86,5	86,5		
Лекции (Л)	34	34		
Практические занятия (ПЗ)	16	16		
Лабораторные работы (ЛР)	34	34		
Консультации	1	1		
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1		
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5		
Самостоятельная работа:	93,5	93,5		
- выполнение курсовой работы (КР);	30	30		
- самостоятельное изучение разделов:	30	30		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и	10	10		
материала учебников и учебных пособий;				
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10		
- подготовка к практическим занятиям;	10	10		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,5	3,5		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный	экзамен			
зачет)				

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

		Количество часов				
<u>№</u> раздела	Наименование разделов	всего	аудиторная работа			внеауд.
			Л	П3	ЛР	работа
1	Динамические структуры данных в		8	2	8	16
	алгоритмическом языке С++					
2	Древовидные структуры данных.		6	2	6	20
3	Методы поиска в основной памяти.		6	4	6	20
4	4 Методы сортировок в основной памяти.		8	4	8	20
5	Поиск и сортировка данных во внешней памяти.		6	4	6	20
	Итого:		34	16	34	96
	Всего:	180	34	16	34	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Динамические структуры данных в алгоритмическом языке С++

Иерархия классов ввода- ввода в С++. Форматирование выходного потока, манипуляторы. Работа с файловыми потоками в С++. 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 АВЛ- 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.

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 С++	4
3-4	1	Обработка файлов в С++	4
5	1	Указательный тип данных.	2
6-7	1	Динамический список.	4
8	1	Использование стека.	2
9-10	1	Другие виды списков: очередь, циклический список,.	4
11-12	1	Другие виды списков: двунаправленный список, дек	4
13-14	2	Рекурсивные функции. Бинарный поиск.	4
15	2	Бинарные деревья поиска.	2
16	3	Поиск на основе хеширования.	2
17	3	Разрешение коллизий хеширования.	2
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	4	Методы обменной сортировки.	4
3-4	4	Методы сортировки логарифмической скорости.	4
5	4	Сравнительный анализ методов сортировок.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6-7	5	Внешняя сортировка. Методы слияния.	4
8-9	5	Поиск во внешней памяти.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (3 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 АВЛ- 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 С++ 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 п-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	
2	Алгоритмы обработки графов	
3	Методы поиска во внешней памяти	
	Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1. Дроздов, С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / С.Н. Дроздов ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженернотехнологическая академия. Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. 228 с. : схем., ил. Режим доступа: по подписке. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032
- 2. Комлева, Н.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Н.В. Комлева ; Международный консорциум «Электронный университет», Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт. Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. 140 с. : ил., табл., схем. Режим доступа: по подписке. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93226
- 3. Кузниченко, М. А. Динамические структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Кузниченко. Электрон. текстовые дан. (1 файл: Кb). Орск: ОГТИ, 2011. Adobe Acrobat Reader; То же [Электронный ресурс]. URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3448_20130201.pdf
- 4. 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

5.2 Дополнительная литература

- 1. 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
- 2. Царёв, Р.Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р.Ю. Царёв, А.В. Прокопенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. Красноярск : СФУ, 2016. 204 с. : ил. Режим доступа: по подписке. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016

5.3 Периодические издания

- 1) 80332 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ Ч\з №4
 - 2) 15998 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ Ч\3 №4
 - 3) 20497 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА Ч\з №4
 - 4) 70763 ПРОГРАММИРОВАНИЕ Ч\3 №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 uisrussia.msu.ru
 - 4. Бесплатная база данных ГОСТ https://docplan.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 <u>Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН</u>

5.4.3 Электронные библиотечные системы

- 1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru/
- 2. 9EC 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
- 4. https://openedu.ru/course/urfu/PRGRMM/- «Открытое образование», МООК: Технологии программирования
- 5. https://openedu.ru/course/urfu/CSHARP/- «Открытое образование», МООК: Программирование на С#
- 6. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/PADS/ «Открытое образование», МООК: Алгоритмы программирования и структуры данных
- 7. https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-red «Coursera», MOOK: Основы разработки на C++: красный пояс

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 контрак-
Офисный пакет	Microsoft Office	ту: ➤ № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Интернет-браузер	Opera	Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms
интернет-ораузер	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блоксхем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
Интегрированная среда разра-	Microsoft Visual Studio Profes- sional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
ботки программного обеспечения	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 государ- ственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
	Embarcadero	Образовательная лицензия по государ-
Интегрированная среда разра-	RAD Studio 2010	ственному контракту № 32/09 от
ботки программного обеспече-	Professional	17.12.2009 г., сетевой конкурентный до-
1 1		ступ
ния	Dev C++	Свободное ПО,
	DEV CTT	http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
		Комплект для образовательных учрежде-
	FADALIT	ний по договору:
Информационно-правовая си-	ГАРАНТ	№ 2454/2-44/18 от 02.04.2018 г.;сетевой
		доступ
стема	VOLIONITI TONT	Комплект для образовательных учрежде-
	Консультант Плюс	ний по договору № 337/12 от 04.10.2012 г.,
	TIJIRUC	сетевой доступ

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 используются 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. \mathbb{N} 4-307).

Наименование помещения	Материальное-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 следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

ЛИСТ согласования рабочей программы

Направление подготовки: <u>09.03.01 Инс</u>	рорматика и вычислительная код и машенование	техника
Профиль: <u>Программное обеспечени</u> систем	е средств вычислительной	техники и автоматизированных
Дисциплина: <u>Б1.Д.В.1 Структуры и ал</u> п	оритмы обработки данных	
Форма обучения:	РЕНЕРО (канчоск ланчоск-оную, ланчо)	
Год набора <u>2019</u>		
РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафед Кафедра программного обеспечения	ры миненование кафедры	
протокол № 1 от «05» 09 20 18 г.	жинелование хафеоры	
Ответственный исполнитель, заведующ Кафедра программного обеспечения	ций кафедрой	Б.Е. Сурина расшифровка подпись
Исполнители:	Sal	
Доцент	natmics	О.В. Подсобляева расшифровка подписи
Старший преподаватель	тодпись	В.С. Богданова расмифровка помниси
СОГЛАСОВАНО: Председатель методической комиссии 09.03.01 Информатика и вычислителы ком комиссии	이 집에 하다 하는 것이 없는 바이 없는데 있습니다. 그 사람이 되었다고 하는데 살아가지 않는데 없었다.	в.Е. Сурина 12.09.2018 расшифровка полнысы
Заведующий библиотекой	nivenan noomics	М.В. Камышанова расмифровка подписи
Начальник ИКЦ	memor approve	М.В. Сапрыкин расмифровка подписи
Рабочая программа зарегистрирована в		OCBTAC. 25 /09.2018
Начальник ИКЦ	surusan monthucy	М.В. Сапрыкин расшифровка постиси