

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.4 Алгоритмы и структуры данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

протокол № 6 от "14" 02 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

Н.А. Соловьев

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Л.А. Юркевская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

Н.А. Соловьев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Юркевская Л.А., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является изучение применяемых в программировании (и информатике) структура данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур.

Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен :

а) иметь представление об основных тенденциях в создании структур данных, методах оптимального использования памяти и времени для обработки структур данных и управления процессами обработки данных;

б) знать и использовать различные (динамические и статистические) структуры данных в соответствии с запросами алгоритмов;

в) создавать списковые и древообразные структуры и управлять организацией этих структур (изменение списков и деревьев посредством включения исключения, замены элементов структур) знать, использовать оптимальные методы поиска и сортировки данных;

г) иметь опыт работы с алгоритмическими языками программирования, в том числе с объектами;

д) иметь опыт представление о некоторых математических методах анализа алгоритмов; классификации алгоритмических задач по сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Программирование и алгоритмизация*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Базы данных и системы управления базами данных, Б.1.В.ОД.7 Программная инженерия задач вычислительной математики*

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
<u>Знать:</u> основы работы в операционной системе, способы описания и представления данных, в том числе представление и хранение.	ПК-1 готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
информации в виде файлов, созданных на языке программирования <u>Уметь:</u> применять перспективные методы исследования в решении профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. <u>Владеть:</u> владеть языком программирования высокого уровня, создавать удобные, интуитивно понятные пользовательские интерфейсы для работы с созданными приложениями.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	22,5	22,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	193,5 +	193,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Типы данных. Структуры данных..		1			10
2	Реляционные таблицы. Основные операции с таблицами данных.		2		2	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Простые и усовершенствованные методы сортировки. Индексирование. Хэширование.		2	2		30
4	Линейные односвязные и двусвязные списки. Очереди. Стеки.		1	1	2	28
5	Деревья. Двоичные деревья. Алгоритмы с использованием двоичных деревьев.		2		2	28
6	Б- деревья. Представление и использование.					20
7	Алгоритмы на графах.				2	50
8	Динамическое программирование					10
9	Внешняя сортировка			1		10
	Итого:	216	8	4	8	196
	Всего:	216	8	4	8	196

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Типы данных. Структуры данных. Классификация структур данных. Способы представления структур данных. Анализ сложности алгоритмов.

Раздел 2 Реляционные таблицы. Основные операции с таблицами данных. Поиск, сортировка, редактирование, просмотр.

Раздел 3 Простые и усовершенствованные методы сортировки. Критерии сортировки. Количество элементарных операций. Метод пузырька. Метод простых вставок. Метод простого выбора. Метод Шелла. Быстрая сортировка. Сортировка бинарными включениями. Индексирование. Хэширование.

Раздел 4 Линейные односвязные и двусвязные списки. Очереди. Стеки. Представление списковых структур. Рекурсивное описание данных. Основные операции над списками.

Раздел 5 Деревья. Двоичные деревья. Алгоритмы с использованием двоичных деревьев. Определение древовидных структур. Способы представления. Рекурсивное описание данных. Порядок дерева. Способы обхода деревьев. Двоичное дерево поиска. Операции над деревьями.

Раздел 6 Б-деревья. Представление и использование. Постраничная организация деревьев. Основные требования, предъявляемые к деревьям общего вида. Кэширование узлов. Нисходящие и восходящие Б-деревья

Раздел 7 Алгоритмы на графах. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала

Раздел 8 Динамическое программирование Основы динамического программирования. Поиск оптимального решения.

Раздел 9 Внешняя сортировка. Прямое слияние последовательностей. Естественное слияние последовательностей. Сортировка файлов. Временная сложность сортировки.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Реляционные таблицы. Основные операции с таблицами данных	2
2	5	Деревья. Двоичные деревья. Алгоритмы с использованием двоичных деревьев	2
3	4	Линейные связные структуры данных. Представление, основные операции над списками	2
4	7	Реализация алгоритмов на графах	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Простые и усовершенствованные методы	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		сортировки. Индексирование. Хэширование.	
2	9	Прямое и естественное слияние последовательностей	2
		Итого:	4

4.5 Курсовая работа (3 семестр)

Задана курсовую работу по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Цель работы: Обоснование выбора структур данных и алгоритмов их обработки, реализация выбранных алгоритмов обработки данных.

Содержание отчета:

1. пояснительная записка;
2. разработанное программное средство.

Пояснительная записка должна содержать исследование предметной области (или разбор задачи), выбор и обоснование выбора структур данных и алгоритмов их обработки, описание алгоритма программы и выбранного метода обработки данных, спецификацию процедур и функций, используемых в программе, схему алгоритма программы, описание работы программы, листинг программы, результаты тестирования программы с различными входными наборами данных. Выбор и обоснование выбора структур данных и алгоритмов их обработки должны основываться на определении сложности представления данных и временной сложности алгоритмов. Программное средство должно обладать удобным, интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, а также средствами контроля за корректностью ввода данных.

Вариант №1

Службы поддержки компании.

Сотрудники компании определяются по категориям: менеджер, супервайзер и рабочий. Работа службы поддержки компании выполняется общей секретарской группой. Каждый сотрудник может сделать заказ на выполнение работы, заполнив форму, которая включает информацию о категории служащего, подающего заявку на выполнение работы, ID – номер задания, и указывая время, за которое будет выполнена работа. Эта информация сохраняется в записи. Заявки на выполнение работ вводятся в очередь приоритетов с приоритетом, определяемым по категории сотрудника. Это упорядочение используется, чтобы определить операцию выполнения. Заявки в очередь приоритетов загружаются из файла. Элементы извлекаются из очереди и выполняются. В отдельном массиве необходимо сохранять общее количество времени, потраченное на обслуживание каждого из различных типов сотрудников.

Вариант №2

Обычной проблемой анализа текстов являются определение частоты и расположения слов в документе. Эта информация запоминается в конкордансе, где различные слова перечислены в алфавитном порядке и каждое слово снабжено ссылками на строки текста, в которых оно встречается. Создать конкорданс для текстового файла с помощью следующего проекта: Вход: открыть документ как текстовый файл и ввести текст, по словам, отслеживая текущую строку.

Действие: определить запись, которая состоит из слова, счетчика появлений и списка номеров строк, содержащих это слово. При первой встрече некоторого слова в тексте создать запись и включить ее в дерево. Если слово уже есть на дереве, обновить его частоту и список номеров строк. Выход: после ввода файла распечатать слова в алфавитном порядке вместе со счетчиками частоты и упорядоченными списками строк, где встречается каждое слово.

Вариант №3

Запись StudentRecord содержит имя и средний балл кандидата на выпуск из университета. Необходимо создать список студентов, которые пройдут через выпускную церемонию. Список кандидатов на выпуск считывается из файла и вставляется в начало списка. Так как по университетским правилам студент, со средним баллом ниже 3 не допускается к выпуску, список необходимо просмотреть и удалить из него всех кандидатов, средний балл которых не удовлетворяет минимальным требованиям. Второй список, из другого файла, представляет студентов, которые не собираются присутствовать на выпускной церемонии, и используется для удаления дополнительных имен из выпускного списка. Оставшиеся элементы представляют собой список студентов, получивших квалификацию и планирующих принять участие в выпускной церемонии.

Вариант №4

В видеомагазине ведется инвентаризационный список фильмов. Для простоты предполагается, что в видеомагазине имеется только одна копия каждого фильма. Новый фильм добавляется в инвентаризационный список. Для проверки наличия фильма из инвентаризационного списка должна использоваться соответствующая функция. Если фильм найден, он удаляется из инвентаризационного списка и вставляется в список фильмов, отданных для просмотра. Список лиц, взявших фильм напрокат, содержит фамилию клиента, название фильма, дату выдачи. При возврате фильма, сведения о нем добавляются в инвентаризационный список и данные о клиенте, бравшем этот фильм, удаляются из соответствующего списка. Предусмотреть просмотр обоих списков в упорядоченном виде.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Павловская, Ю. А. С++. Объектно-ориентированное программирование: практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб. : Питер, 2006. - 265 с. - (Учебное пособие). - Прилож. : с. 241-259. - Библиогр. : с. 260.
2. Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование: практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб. : Питер, 2005. - 239с.
3. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2008. - 461 с. : ил.. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 383.
4. Хусаинов, Б. С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си: учеб. пособие / Б. С. Хусаинов. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 464 с. : ил.
5. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS/ А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько] . - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с. : ил.

6. Юркевская Л.А. Структуры и алгоритмы обработки данных[Электронный ресурс]: Электронное гиперссылочное учебное пособие, Оренбург:ОГУ, 2015

5.2 Дополнительная литература

1. Черносвитов, А. А. Visual C++ : руководство по практическому изучению / А. Черносвитов . - СПб. : Питер, 2002. - 528 с. : ил. + дискета. - (Учебный курс) - ISBN 5-272-00217-2.
2. Фундаментальные алгоритмы на C++. Анализ/Структуры данных/ Сортировка /Поиск: Пер. с англ./Роберт Седжвик.-К: Издательство «ДифСофт»,2002. Ч. 1-4. -688с.

5.3 Периодические издания

- . -«Мир ПК»;
- ☐ «Компьютер-Пресс»;
 - ☐ «PC-Magazine»;
 - ☐ «Byte (Россия)»;
 - ☐ «Программирование»;
 - ☐ «Программные продукты и системы»;
 - ☐ «Информационные технологии».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет-университета Информационных технологий (www.intuit.ru):

2. <http://OSU.RU> . Сайт ОГУ.

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Программирование»;

<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

<https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Программирование C++»;

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Визуальное программирование»

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

1. Учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет-университета Информационных технологий (www.intuit.ru):

2 <http://OSU.RU> . Сайт ОГУ.

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Программирование»;

<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

<https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Программирование C++»;

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Визуальное программирование»

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.