

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 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)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Алгоритмы и структуры данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 9 от "11" 05 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры  подпись Н.А. Соловьев расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель должность  подпись С.А. Климачев расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия
код наименование  личная подпись  расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  личная подпись Н.Н. Бигалиева расшифровка подписи  расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  личная подпись И.В. Крюжова расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: *изучение применяемых в программировании структур данных и алгоритмов их обработки, алгоритмов поиска и сортировки данных.*

Задачи: *овладеть знаниями различных (динамических и статических) структур данных, алгоритмов поиска и сортировки данных, методов анализа алгоритмов, классификации алгоритмических задач по сложности и сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности; сформировать умения представления линейных, нелинейных структур данных на языке программирования высокого уровня и управления организацией этих структур, использования оптимальных методов поиска и сортировки данных.*

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 и алгоритмизация*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Объектно-ориентированное программирование*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать современные технологии разработки программных средств объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-2 Знает способы описания информационных структур на языках программирования высокого уровня и алгоритмы поиска и сортировки данных ПК*-1-В-3 Представляет типовые информационные структуры на языках программирования высокого уровня и программирует базовые алгоритмы поиска и сортировки данных	Знать: способы описания информационных структур на языках программирования высокого уровня и алгоритмы поиска и сортировки данных Уметь: представлять типовые информационные структуры на языках программирования высокого уровня и программировать базовые алгоритмы поиска и сортировки данных Владеть: способностью представлять типовые информационных структур на языках программирования высокого уровня, программировать базовые алгоритмы поиска и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		сортировки данных

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	252	252
Контактная работа:	22,5	22,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
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); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям;	229,5 +	229,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в алгоритмы	20	2	2		16
2	Элементарные структуры данных	32	2		4	26
3	Алгоритмы поиска и сортировки данных	34				34
4	Хеш-таблицы	22		2		20
5	Деревья	60			4	56
6	Алгоритмы на графах	42		4		38
7	Алгоритмы на строках	14				14
8	Усовершенствованные методы разработки и анализа	28				28
	Итого:	252	4	8	8	232
	Всего:	252	4	8	8	232

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в алгоритмы

Определение алгоритма. Свойства алгоритма. Показатели эффективности алгоритмов. Асимптотический анализ сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Анализ рекурсивных алгоритмов.

Раздел 2. Элементарные структуры данных

Типы данных. Абстрактный тип данных. Структуры данных. Классификация структур данных. Способы представления структур данных в памяти ЭВМ. Массив. Табличные структуры данных, классификация. Линейные, логически связанные таблицы. Список, стек, очередь. Очередь с приоритетами.

Раздел 3. Алгоритмы поиска и сортировки данных

Задача поиска. Условия поиска. Поиск в упорядоченных и неупорядоченных таблицах. Линейный поиск. Бинарный поиск. Индексирование. Задача сортировки. Свойства и виды алгоритмов сортировки. Простые методы сортировки (простым обменом, вставкой, выбором). Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Сортировка Шелла. Карманная сортировка. Сортировка подсчетом. Цифровая сортировка. Внешняя сортировка (простым слиянием, естественным слиянием).

Раздел 4 Хеш-таблицы

Таблицы с прямой адресацией. Хеш-таблицы. Понятие и свойства хеш-функции. Методы построения хеш-функций. Коллизия. Методы разрешения коллизий.

Раздел 5. Деревья

Корневое дерево. Бинарное дерево. Представление деревьев в памяти. Обходы бинарного дерева. Бинарное дерево поиска. Оптимальное бинарное дерево поиска. Красно-черное дерево. AVL-дерево. Префиксное дерево. Двоичная куча. Пирамидальная сортировка. Биномиальная куча. Фибоначчиева куча. В-дерево.

Раздел 6. Алгоритмы на графах

Представление графов. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Топологическая сортировка. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм A*. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Джонсона. Раскраска графа.

Раздел 7. Алгоритмы на строках

Простейший алгоритм поиска подстрок. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Алгоритм Ахо-Корасик.

Раздел 8. Усовершенствованные методы разработки и анализа

Определение динамического программирования. Элементы динамического программирования. Жадные алгоритмы. Элементы жадной стратегии. Алгоритм Хаффмана. NP-полные задачи.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Связные списки	4
2	5	Бинарное дерево поиска	4
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Асимптотический анализ сложности алгоритмов	2
2	4	Методы разрешения коллизий в хеш-таблицах	2
3	6	Прикладные задачи теории графов	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	8

4.5 Курсовая работа (3 семестр)

Тема курсовой работы (КР) – «**Использование алгоритмов обработки данных при разработке приложений**».

Цель работы:

овладение навыками использования структур данных и алгоритмов обработки данных при разработке приложений;

закрепление знаний и развитие практических навыков разработки программных средств.

Для своевременного и качественного выполнения КР следует придерживаться следующих этапов ее выполнения.

Описать структуру данных, используемую в программном средстве, принципы функционирования, особенности и способы реализации, алгоритмы обработки.

Разработать алгоритм работы программного средства, алгоритмы обработки структур данных, алгоритм решения задачи. Выполнить словесное описание и построение блок-схем разработанных алгоритмов.

Описать программную реализацию структур данных и алгоритмов их обработки, составить описание спецификаций всех разработанных функций (название функции, назначение, входные данные, выходные данные).

Разработать программное средство, обладающее дружественным пользовательским интерфейсом, в соответствии с поставленной задачей, выполнить его тестирование.

При разработке программного средства предусмотреть обработку исключений и некорректных действий пользователя.

Сделать выводы по результатам работы.

Оформить отчет по КР.

Содержание отчета по КР

Аннотация

Введение

1 Анализ структур данных и алгоритмов их обработки

2 Разработка алгоритмов программного средства

3 Программная реализация алгоритмов и структур данных

4 Анализ эффективности алгоритма решения задачи

5 Тестирование программного средства

Заключение

Список использованных источников

Приложение А (обязательное) Код программы

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 1189-1256. - Библиогр.: с. 1257-1276. - Предм. указ.: с. 1277-1290. - ISBN 978-5-8459-0857-5. - ISBN 0-07-013151-1.

2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на JAVA [Текст] : пер. с англ. / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. - ISBN 966-7992-22-5 Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - 688 с. : ил. - Предм. указ.: с. 676-680. - ISBN 966-8035-28-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С [Текст] : пер. с англ. / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 5 : Алгоритмы на графах. - 480 с. : ил. - Предм. указ.: с. 1121-1127. - ISBN 5-93772-082-2.

2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = Data Structures and Algorithms [Текст] / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько]. - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 377-382. - Предм. указ.: с. 383. - ISBN 5-8459-0122-7. - ISBN 0-201-00023-7.

3. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : пер. с англ. / Д. Э. Кнут . - 3-е изд. - Москва : Вильямс, 2007. - (Искусство программирования). Т. 1 : Основные алгоритмы. - , 2007. - 720 с. : ил. - Прил.: с. 683-691. - Предм.-имен. указ.: с. 692-712. - ISBN 5-8459-0080-8.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. «Спектр», 2021
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. «Новые технологии», 2021.
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Изд. дом «Инфоавтоматизация», 2021.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/PADS> - «Открытое образование», MOOK: «Алгоритмы программирования и структуры данных»;
<https://www.coursera.org/learn/algorithms-part1> - «Coursera», MOOK: «Алгоритмы, часть I»;
<https://www.coursera.org/learn/algorithms-part1> - «Coursera», MOOK: «Алгоритмы, часть II»;
<https://www.lektorium.tv/course/22926> - «Лекториум», MOOK: «Дополнительные главы алгоритмов»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система	Microsoft Windows
Пакет настольных приложений	Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access), LibreOffice
Средства для разработки и проектирования	Microsoft Visual Studio
Редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio

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 практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

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