Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Структуры данных и алгоритмы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки)

Разработка корпоративных систем и цифровых решений

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.23 Структуры данных и алгоритмы*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № _____ от "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математики и цифровых технологий _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ А.Е. Шухман
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
_____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Шухман А.Е., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование способности разрабатывать и применять структуры данных и алгоритмы для решения типовых задач, оценивать эффективность и делать обоснованный выбор алгоритмов для решения реальных задач индустрии

Задачи:

— получить представление о методах анализа алгоритмов,
— изучить основные алгоритмы для решения типовых задач,
— изучить эффективные алгоритмы хранения и поиска данных;
— изучить основные принципы решения переборных задач;
— изучить алгоритмы на графах;
— научиться адаптировать алгоритмы и структуры данных под конкретную задачу.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Основы программирования, Б1.Д.Б.13 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.24 Системы управления базами данных, Б1.Д.В.1 Проектная деятельность, Б1.Д.В.2 Технологии программирования корпоративных систем, Б1.Д.В.4 Искусственный интеллект и машинное обучение, Б2.П.Б.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

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
ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3-В-1 Разрабатывает алгоритмические и программные решения, тесты и средства тестирования, информационные ресурсы, прикладные базы данных	**Знать:** нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. **Уметь:** использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач. **Владеть:** навыками описания задач в виде формальных математических моделей, пригодных для последующей алгоритмизации и программной реализации.
ПК*-2 Способен	ПК*-2-В-1 Выполняет формализацию и	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
разрабатывать и отлаживать программный код	алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода ПК*-2-В-2 Формализует задачу ИТ отрасли в язык естественнонаучных дисциплин ПК*-2-В-3 Осуществляет обоснованный выбор методов и алгоритмов для программной реализации формальной математической модели	основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов; алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения. **Уметь:** проводить сравнительный анализ и обоснование выбора алгоритмов для программной реализации модели; применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях **Владеть:** методами адаптации методов и алгоритмов под специфику задачи; навыками оценки эффективности выбранных алгоритмов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**53,25**	**53,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**90,75**	**90,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы анализа алгоритмов		4		6	
2	Динамические структуры данных		4		6	
3	Методы сортировки и поиска		4		8	
4	Перебор и методы сокращения перебора		2		6	
5	Алгоритмы на графах		4		8	
	Итого:	144	18		34	92
	Всего:	144	18		34	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы анализа алгоритмов. *Асимптотический анализ сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Рекуррентные соотношения и анализ рекурсивных алгоритмов. Разрешимые и неразрешимые проблемы.*

2 Динамические структуры данных. *Данные с динамической структурой. Линейные списки. Двунаправленные и кольцевые списки. Стек, очередь. Двоичные деревья поиска. Методы обхода дерева. Вставка и удаление элемента из двоичного дерева. Понятие сбалансированности дерева. Декартово дерево.*

3 Методы сортировки и поиска. *Задача сортировки. Устойчивость. Простейшие алгоритмы сортировки. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка Хоара. Пирамидальная сортировка и очередь с приоритетом. Сортировка подсчетом. Определение порядковой статистики. Поиск в неупорядоченном массиве. Двоичный поиск в упорядоченном массиве. Хеширование. Методы устранения коллизий. Хеширование с открытой адресацией.*

4 Перебор и методы сокращения перебора. *Перебор с возвратом. Методы сокращения перебора с возвратом. Жадные алгоритмы. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование.*

5 Алгоритмы на графах. *Основные понятия теории графов. Поиск в глубину и в ширину. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритмы Дейкстры и Флойда. Задача о минимальном остовном дереве. Алгоритмы построения максимального паросочетания в двудольном графе. Максимальный поток в графе.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	1	Целочисленные алгоритмы	2
2.	1	Линейные алгоритмы	2
3.	1	Жадные алгоритмы	2
4.	2	Использование стека при решении задач	2
5.	2	Использование очереди при решении задач	2
6.	2	Двоичные деревья поиска	2
7.	3	Алгоритмы сортировки	2
8.	3	Сортировка слиянием. Очередь с приоритетом	2
9.	3	Двоичный поиск. Хеширование	2
10.	3	Хеширование	2
11.	4	Перебор с возвратом.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
12.	4	Динамическое программирование	4
13.	5	Обход графа в ширину и в глубину	2
14.	5	Вычисление кратчайших путей в графе	2
15.	5	Паросочетания и потоки в графе	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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.

5.2 Дополнительная литература

1. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов . - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. - 341 с. : ил.. - Библиогр.: с. 340-341 . - ISBN 5-94774-010-9.
2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : Пер. с англ / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - 672 с. : ил.. - Предм. указ.: с. 663-669 . - ISBN 5-93772-081-4. Ч. 5 : Алгоритмы на графах. - 480 с. : ил.. - Предм. указ.: с. 1121-1127. - ISBN 5-93772-082-2.
3. Шухман, А. Е. Практикум на ЭВМ [Текст] : метод. указания к лаб. работам / А. Е. Шухман, А. А. Горелик ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. Ч. 1 : Динамические структуры данных. - , 2010. - 59 с.
4. Алгоритмы: построение и анализ = IntroductiontoAlgorithms [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.

5.3 Интернет-ресурсы

1. http://e-maxx.ru/algo/ - подробное описание базовых алгоритмов с примерами кода на C++.
2. https://informatics.msk.ru/ - сайт с учебными курсами и автопроверкой решений.
3. https://codeforces.com/ – сайт для участия в спортивных соревнованиях по алгоритмическому программированию.

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: https://redos.red-soft.ru/

2 LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. – Режим доступа: https://ru.libreoffice.org/

3 Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: https://yandex.ru/

4 Программная система для организации видео-конференц-связи DION. – Режим доступа: https://diongo.ru/

5 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle». – Режим доступа: http://moodle.osu.ru

6 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). – Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

7 Интегрированная среда разработки ПО Visual Studio Code, свободно распространяемая по лицензии MIT.

8 Интерпретатор языка Python, свободно распространяемый по лицензии Python Software Foundation License.

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.

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

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет».

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