



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

20.11 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.О.19 Алгоритмы и структуры данных

Закреплена за кафедрой Информатики, математики и физики

Учебный план б090302\_21\_ИСиТplx

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 6 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 3, Экзамен 3

## Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	68	68	68	68
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):  
б.с., ст.пр., Васильева Лариса Васильевна Лариса

Рабочая программа дисциплины

### Алгоритмы и структуры данных

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
утверженного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Информатики, математики и физики

Протокол от 16 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д. Б. Д.Б.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18.00 апреля 2021 г. Д.Б. Горохов

Ответственный за реализацию ОПОП Д.Б. Горохов  
(подпись) Д.Б. Горохов  
(ФИО)

Директор библиотеки Саша Г.Ф. Сотник  
(подпись) Г.Ф. Сотник  
(ФИО)

№ регистрации 207  
(методический отдел)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний в области основных структур представления данных и алгоритмов обработки данных, выработка практических навыков конструирования оптимальных алгоритмов для решения прикладных задач.
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.19
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика
2.1.2	Математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Учебная (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.2	Дискретная математика
2.2.3	Программирование
2.2.4	Технологии обработки информации
2.2.5	Введение в анализ больших данных

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;**

Индикатор 1	ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.
Индикатор 2	ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.
Индикатор 3	ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные структуры данных, используемые для представления информационных объектов; особенности алгоритмов, применяемых к различным структурам данных.; методы оценки сложности и эффективности алгоритмов; возможности применения инstrumentальных средств для программной реализации алгоритмов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проводить сравнительный анализ и выбор алгоритма для решения прикладной задачи при заданной структуре данных; классифицировать задачу в предметной области, выбрать нужную структуру данных, спроектировать алгоритмическое решение задачи на основе выбранной структуры данных; реализовать изученные алгоритмы и структуры данных средствами языков программирования высокого уровня (структурных, объектно-ориентированных), экспериментально исследовать эффективность алгоритма и программы.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	владеть навыками использования типовых алгоритмов, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий; владеть навыками разработки эффективных алгоритмов и структур данных; владеть навыками программирования, отладки и тестирования программ.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Классификация структур данных.</b>						
1.1	Лек	Основные понятия. Классификация и краткая характеристика структур данных. Логическое и машинное представление основных структур данных.	3	4	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 Лекция-визуализация
1.2	Экзамен	Подготовка и сдача экзамена	3	16	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Раздел	<b>Раздел 2. Основы теории алгоритмов.</b>						

2.1	Лек	Основные понятия. Виды алгоритмов. Сложность алгоритмов.	3	4	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.2	Экзамен	Подготовка и сдача экзамена	3	8	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Алгоритмы обработки данных различных структур</b>						
3.1	Лек	Сортировка и поиск. Специальные методы сортировки и поиска. Хэширование. Методы решения комбинаторных задач. Параллельные алгоритмы	3	26	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 Лекция-визуализация
3.2	Лаб	Реализация алгоритмов сортировки. Анализ эффективности алгоритмов	3	16	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 Работа в малых группах
3.3	Лаб	Реализация алгоритмов поиска	3	8	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.4	Лаб	Обработка файловых структур данных	3	10	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.5	Лаб	Обработка динамических структур данных	3	34	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	12	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 Работа в малых группах
3.6	Ср	Подготовка к ЛР	3	20	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.7	Ср	Выполнение контрольной работы	3	40	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.8	Экзамен	Подготовка и сдача экзамена	3	30	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностях (электронные библиотеки, онлайн тесты, практические задания и т.д.))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **6.1. Контрольные вопросы и задания**

Контрольные вопросы к лабораторным работам (ЛР)

**ЛР 1. Реализация алгоритмов сортировки. Анализ эффективности алгоритмов**

1. Что такое сортировка данных?
2. Внешние и внутренние сортировки.
3. Виды алгоритмов сортировки.
4. Сущность основных алгоритмов сортировки.
5. Программная реализация алгоритмов сортировки.
6. Сравнительная эффективность алгоритмов сортировки.

**ЛР 2. Реализация алгоритмов поиска**

1. Виды алгоритмов поиска.
2. Сущность основных алгоритмов поиска.
3. Программная реализация алгоритмов поиска.
4. Сравнительная эффективность алгоритмов поиска.

**ЛР 3. Обработка файловых структур данных**

1. Понятие файла. Виды файлов.
2. Основные операции с файлами различных типов.
3. Программная реализация алгоритмов обработки файлов.

**ЛР 4. Обработка динамических структур данных**

1. Особенности динамических структур данных.
2. Виды динамических структур данных.
3. Логическая структура односвязных, двухсвязных линейных и циклических списков.
4. Основные операции с линейными списками.
5. Программная реализация алгоритмов обработки линейных списков.
6. Логическая структура стека.
7. Основные операции со стеком.
8. Программная реализация алгоритмов работы со стеками.
9. Логическая структура очереди.
10. Основные операции с очередью.
11. Программная реализация алгоритмов работы с очередями.

### **6.2. Темы письменных работ**

Тема контрольной работы: Современные алгоритмы обработки данных.

Цель контрольной работы: обобщение и углубление знаний по дисциплине; выработка навыков сбора и анализа информации отечественного и зарубежного опыта по заданной тематике; закрепление практических навыков по выбору структур данных, обеспечивающих построение эффективных алгоритмов обработки данных

Основная тематика:

- Алгоритмы на графах.
- Алгоритмы на деревьях.
- Генетические алгоритмы.
- Жадные алгоритмы.
- Алгоритмы сжатия.
- Алгоритмы хэширования.

и др.

Конечными результатами контрольной работы являются:

- Файл с программой, реализующей соответствующий индивидуальному заданию алгоритм.
- Отчет по контрольной работе (печатный текстовый документ объемом 15-20 листов).
- Презентация для публичной защиты контрольной работы.

Структура отчета: титульный лист установленного образца; содержание; введение; основная часть, раскрывающая заданную тему (описание алгоритма; его практическая реализация); заключение; список использованных источников.

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Классификация структур данных

1. Основные понятия. Классификация и краткая характеристика структур данных.

## 2. Логическое и машинное представление основных структур данных.

Раздел 2. Основы теории алгоритмов

3. Основные понятия теории алгоритмов. Виды алгоритмов.

4. Анализ сложность алгоритмов.

Раздел 3. Алгоритмы обработки данных различных структур

5. Массивы: логическая и физическая структура. Обращение к элементам массива. Операции над массивами.

6. Специальные массивы.

7. Строки: логическая структура и представление строк в памяти. Операции над строками.

8. Записи: логическое и машинное представление записей. Операции над записями. Записи с вариантами.

9. Файловые структуры данных.

10. Связные линейные списки: логическая структура и машинное представление. Операции над связными линейными списками. Применение линейных списков

11. Стеки: логическая структура и машинное представление. Основные операции со стеком. Стеки в вычислительных системах

12. Очереди FIFO: логическая структура и машинное представление. Основные операции с очередью. Очереди с приоритетами. Очереди в вычислительных системах.

13. Деревья: основные понятия и определения. Виды деревьев. Задачи, решаемые с применением этой структуры данных

14. Двоичное дерево: основные понятия; логическая структура и машинное представление. Основные операции с двоичными деревьями.

15. Дерево 2-3-4: основные понятия; логическая структура и машинное представление. Основные операции с деревом 2-3-4.

16. Сортирующее дерево. Алгоритмы сортировок, основанные на использовании деревьев.

17. Графы: основные понятия, виды графов. Матрицы смежности и инцидентности.

18. Алгоритмы на графах.

19. Эвристические алгоритмы.

20. Задача поиска. Классификация алгоритмов (методов) поиска.

21. Алгоритмы поиска (последовательный, бинарный поиск, поиск по бинарному дереву, поиск хэшированием) – на примере.

22. Задача сортировки. Классификация алгоритмов (методов) сортировки.

23. Алгоритмы сортировки (простым выбором, простым обменом – пузырьковая, предсортировки и слияния, метод максимумов, шейкер-сортировка, сортировка с помощью дерева, пирамidalная сортировка, быстрая сортировка – метод Хоара, сортировка Шелла и др.) – на примере.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к ЛР.

Темы индивидуальных заданий на контрольную работу. Отчет по контрольной работе.

Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Курносов М.Г.	Введение в структуры и алгоритмы обработки данных: учебник	Новосибирск: Автограф, 2015	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Курносов%20М.Г.%20Введение%20в%20структур%20и%20алгоритмы%20обработки%20данных.%20Учебник.%202015.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Курносов%20М.Г.%20Введение%20в%20структур%20и%20алгоритмы%20обработки%20данных.%20Учебник.%202015.pdf</a>
Л1. 2	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=429033">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=429033</a>
Л1. 3	Царёв Р. Ю., Прокопенко А. В.	Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник	Красноярск: СФУ, 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Серебряная Л.В., Марина И.М.	Структуры и алгоритмы обработки данных: учебно-методическое пособие	Минск: БГУИР, 2013	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Серебряная%20Л.В.%20Структуры%20и%20алгоритмы%20обработки%20данных.%20Учеб.-метод.%20пособие.%202013.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Серебряная%20Л.В.%20Структуры%20и%20алгоритмы%20обработки%20данных.%20Учеб.-метод.%20пособие.%202013.pdf</a>
Л2. 2	Комлева Н.В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: Учебное пособие, руководство по дисциплине, практикум, тесты, учебная программа	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=93226">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=93226</a>
Л2. 3	Абрамов С.А.	Лекции о сложности алгоритмов: учебное пособие	Москва : МЦНМО, 2009	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63276">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63276</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Ратинская Е.В.	Теория алгоритмов: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2011	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ратинская%20Е.В. Теория%20алгоритмов.2011.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ратинская%20Е.В. Теория%20алгоритмов.2011.pdf</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.2	Adobe Reader
7.3.1.3	LibreOffice
7.3.1.4	Chrome
7.3.1.5	Python IDLE
7.3.1.6	Anaconda

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.7	
7.3.2.8	Национальная электронная библиотека НЭБ

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3118	Мультимедийный класс	1. Учебная мебель. 2. Маркерная доска. 3. Количество посадочных мест – 54. 4. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор Samsung 19") - 1. 5. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WGA проектором Smart UX60.
3125	Дисплейный класс	Учебная мебель Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.

3125	Дисплейный класс	Учебная мебель Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Dispaly MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
3125	Дисплейный класс	Учебная мебель Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Dispaly MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции.

Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Лабораторные работы.

Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, оформление отчетов, защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа обучающихся.

Подготовка к лабораторным работам: проработка материалов по теме лабораторной работы с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к защите лабораторных работ.

Выполнение контрольной работы: выполнение заданий с использованием методических указаний по выполнению контрольной работы и рекомендуемой литературы; оформление отчета; подготовка к защите контрольной работы.

Подготовка к экзамену: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удается самостоятельно разобраться в материале.