

Минобрнауки России

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой

Матвеев Михаил Григорьевич

Кафедра информационных технологий управления

21.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.02 Практикум на ЭВМ по дисциплине "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных"

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.03 Прикладная информатика

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Прикладная информатика в экономике

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных технологий управления

**6. Составители программы:**

Коротков Владислав Владимирович, старший преподаватель

**7. Рекомендована:**

протокол НМС №5 от 05.03.2024

**8. Учебный год:**

2025-2026 (3-4 семестр)

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение структур данных и алгоритмов их обработки, знакомство с фундаментальными принципами построения эффективных и надежных программ. Дисциплина должна способствовать повышению культуры мышления. Она предназначена для овладения компьютерными методами обработки информации путем развития профессиональных навыков разработки, выбора и преобразования алгоритмов, что является важной составляющей эффективной реализации программного продукта.

В результате изучения курса студент должен знать:

- понятие структуры данных, основные методы построения нового типа данных;
- динамические структуры данных - стеки, очереди, списки, деревья;
- методы сортировки (внутренней и внешней);
- идеи, лежащие в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования;

- основные задачи поиска и методы их решения.

В результате изучения курса студент должен уметь:

- применять методы построения новых типов при проектировании информационных моделей;
- выбирать оптимальную для данной информационной модели структуру данных;
- реализовывать технологию проектирования сверху-вниз с применением модульного программирования;
- применять объектно-ориентированную технологию для проектирования решения задач;
- анализировать трудоемкость алгоритмов;
- выбрать оптимальный подход для решения задачи.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина "Практикум на ЭВМ по дисциплине "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных"" относится к вариативной части Блока Б1.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.1 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС.	<b>знать:</b> идеи, лежащие в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования <b>уметь:</b> применять объектно-ориентированную технологию для проектирования решения задач <b>владеть:</b> навыками программирования и практического применения алгоритмов, структур данных и методик
ПК-8 Способность анализировать предметную область, автоматизировать бизнес-процессы	ПК-8.1 Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям.	<b>знать:</b> понятие структуры данных, основные методы построения нового типа данных <b>уметь:</b> выбирать оптимальную для данной информационной модели структуру данных <b>владеть:</b> методами построения новых типов данных при проектировании информационных моделей
ПК-8 Способность анализировать предметную область, автоматизировать бизнес-процессы	ПК-8.2 Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика.	<b>знать:</b> основные подходы к объектно-ориентированному проектированию систем <b>уметь:</b> реализовывать технологию проектирования сверху-вниз
ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.2 Управление ожиданиями заказчика.	<b>уметь:</b> выбирать оптимальный подход для решения задачи <b>владеть:</b> навыками теоретического и экспериментального анализа алгоритмов

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

3/108

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 3	Семестр 4	Всего
Аудиторные занятия	32	32	64
Лекционные занятия			0
Практические занятия	16	16	32
Лабораторные занятия	16	16	32
Самостоятельная работа	4	40	44
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	0	0	0
Часы на контроль			0
Всего	36	72	108

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Анализ алгоритмов	Задание на тему "Теоретический и экспериментальный анализ алгоритма"	
2	Основы объектно-ориентированного программирования	Задание на тему "Паттерны проектирования"	
3	Линейные структуры	Задание на тему "АТД Очередь с приоритетом"	
4	Словарь	Задание на тему "АТД Словарь"	
5	Графы, алгоритмы на графах	Задание на тему "Алгоритмы на графах"	
6	Методы разработки алгоритмов	Задание на тему "Решение задач методом поиска в графе состояний"	
7	Алгоритмы оптимизации	Задание на тему "Дискретная и комбинаторная оптимизация"	

**13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Анализ алгоритмов	0	3	3	4	10
2	Основы объектно-ориентированного программирования	0	4	4	4	12

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
3	Линейные структуры	0	4	4	8	16
4	Словарь	0	6	6	8	20
5	Графы, алгоритмы на графах	0	6	6	8	20
6	Методы разработки алгоритмов	0	5	5	8	18
7	Алгоритмы оптимизации	0	4	4	4	12
		0	32	32	44	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Дроздов, С. Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие : [16+] / С. Н. Дроздов. - Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. - 228 с. : схем., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493032">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493032</a> (дата обращения: 30.04.2023). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2242-2. - Текст : электронный.

#### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Ландовский, В. В. Структуры данных : учеб. пособие / Ландовский В. В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 68 с. - ISBN 978-5-7782-3080-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230804.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230804.html</a> (дата обращения: 30.04.2023). - Режим доступа : по подписке.
2	Зайцев, М. Г. Объектно-ориентированный анализ и программирование : учебное пособие : [16+] / М. Г. Зайцев ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 84 с. : ил., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576800">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576800</a> (дата обращения: 30.04.2023). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3308-9. - Текст : электронный.

#### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. - ( <a href="https://lib.vsu.ru">https://lib.vsu.ru</a> )
2	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5101">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5101</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Скворцова, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Л. А. Скворцова, К. В. Гусев, С. М. Трушин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 235 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/218699">https://e.lanbook.com/book/218699</a> (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Обучение происходит с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) на портале «Электронный университет ВГУ» (платформа Moodle: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217>).

Учебные материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде вуза «Электронный университет ВГУ – Moodle» для обеспечения возможности дистанционного освоения учебного материала и самостоятельной работы слушателей.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Курс реализуется на основе материально-технической базы факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Аудитории для проведения занятий: 477, 479, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 387, 290, 291, 292, 293, 295, 297, 301п, 303п, 305п, 307п, 314п, 316п, 505п.

## Материально-техническое оснащений аудиторий:

Наименование помещения (номер аудитории)	Имеющееся оборудование
479	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
380	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Система Интернет-видеоконференцсвязи (корп. 1а ауд. 380) Состав системы Интернет-видеоконференцсвязи: ВКС LifeSize Team220 Camera 200 Dual, аудиосистема Defender Mercury 34 SPK-705, интерактивная доска со встроенным проектором "SmartBoard 480iv V25"  Лабораторное оборудование по теоретической механике и оптике: машина Атвуда, маятник Максвелла, универсальный маятник, маятник Обербека, крутильный маятник, наклонный маятник, прибор для исследования столкновения шаров, определение скорости полета пули с помощью крутильно-баллистического маятника, изучение законов вращательного движения тел, исследование сложных колебаний, установка для измерения модуля упругости проволоки.
505п	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
477	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.

292	Учебная аудитория: компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API.
297	Учебная аудитория: ноутбуки HP EliteBook на базе Intel Core i5-8250U-3.4 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
290	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование искусственного интеллекта: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); модули АО НПЦ "ЭЛВИС" : процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-JTAG (9 шт.).  Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100); стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200); стенд для изучения цифровых схем (KL-300).
291	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
293	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе Core i7-11700K-3.6 ГГц, мониторы ЖК 24" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование компьютерной графики видеоадаптеры GeForce RTX 3070.
295	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (14 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование информационной безопасности операционных систем и программных средств защиты информации от несанкционированного доступа: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-9100-3,6ГГц, , мониторы ЖК 24" (14 шт.); учебный стенд «Программные средства защиты информации от несанкционированного доступа».
305п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
307п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.

303п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: персональные компьютеры на базе Intel i3-8100 3.60ГГц, мониторы ЖК 19" (10 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор HP Procurve 2524, аппаратный межсетевой экран D-Link DFL-260E, аппаратный межсетевой экран CISCO ASA-5505. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с сетевыми экранами. USB-считыватели смарт-карт ACR1281U-C1 и ACR38U-NEO, смарт-карты ACOS3 72K+MIFARE, карты памяти SLE4428/SLE5528. Учебно-методический комплекс "Программно-аппаратная защита сетей с защитой от НСД" ОАО "ИнфоТеКС".</p> <p>Лабораторное оборудование технической защиты информации, состав ST033P "Пиранья" - многофункциональный поисковый прибор, ST03.DA - дифференциальный низкочастотный усилитель, ST03.TEST - контрольное устройство; комплекс виброакустической защиты "Соната": Соната-ИПЗ, Соната-СА-65М, Соната-СВ-45М; генератор-виброизлучатель ( 5 октав) "ГШ-1000У"; генератор шума для защиты объектов вычислительной техники 1, 2 и 3 категорий от утечки информации; система автоматизированная оценки защищенности технических средств от утечки информации по каналу побочных электромагнитных излучений и наводок &lt;Сигурд&gt;. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга радиообстановки в диапазоне 9 кГц - 21 ГГц «Кассандра K21». Комплекс оценки эффективности защиты речевой информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам, 20 – 12500 Гц.</p>
314п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
316п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
381	<p>Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-540-3ГГц, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
382	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), ТВ панель-флипчарт. Специализированная мебель.</p>
383	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование мобильных приложений и игр: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i7-9700F, видеоадаптеры nVidia GeForce RTX2070, мониторы ЖК 27" (16 шт.); Системы виртуальной реальности HTC Vive Cosmos (2шт.); Беспроводной маршрутизатор TP-Link Archer C7.</p> <p>Лабораторное оборудование безопасности компьютерных сетей: рабочие места - персональные компьютеры HP-3500-PRO на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 22" (16 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор CISCO Catalyst 2950, маршрутизатор CISCO 2811-ISR, аппаратный межсетевой экран CISCO серии ASA-5500. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с перечисленным сетевым оборудованием. Программный анализатор сетевого трафика WireShark. Программный симулятор Packet Tracer, для создания виртуальных стендов, включающих коммутаторы 2 и 3 уровней, маршрутизаторы, сетевые экраны и COB. Учебно-методический комплекс "Безопасность компьютерных сетей" ОАО "ИнфоТеКС".</p>
384	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>

385	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
387	Учебная аудитория: компьютер преподавателя Core2Duo-E7600-3ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Персональные компьютеры студентов на базе i5-10400-2,9ГГц, мониторы ЖК 27" (11 шт.). Специализированная мебель.
301п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование суперкомпьютерного центра: кластер с пиковой производительностью 40 Tflors. Состав кластера: 10 узлов, каждый имеет два 12-ядерных процессора Intel Xeon E5-2680V3, 128 Гбайт ОЗУ, SSD 256 Гбайт. 7 узлов из 10 содержат по 2 ускорителя Intel Xeon Phi 7120, 3 узла - 2 ускорителя Tesla K80M. Все узлы объединены высокоскоростной сетью InfiniBand 56 Gbps; управляющий узел кластера (также сервером для хранения файлов): два 6-ядерных процессора, 64 Гбайт оперативной памяти и дисковую подсистему объемом 14 ТБайт; сервер для занятий по параллельному программированию: Intel X5650@2.67GHz 12 ядер 24 потоков, ОЗУ 36ГБ, дисковая подсистема объемом 300ГБ.
190а	Лабораторное оборудование медицинской кибернетики: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 19" (3 шт.); электроэнцефалограф Нейрон-спектр-4 (2 шт.); кардиограф Полиспектр-12 (1 шт.); оптические микроскопы Р-1 (2 шт.); 3D-принтер (1 шт.); паяльные станции (2 шт.). Специализированная мебель.
403п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2320-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (7 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование физической лаборатории с комплектом оборудования по квантовой физике: Установка для изучения космических лучей (ФПК-01); установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца (ФПК-02); установка для определения длины свободного пробега частиц в воздухе (ФПК-03); установка для изучения энергетического спектра электронов (ФПК-05); установка для изучения р-п перехода (ФПК-06); установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников (ФПК-07); установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках (ФПК-08); установка для изучения спектра атома водорода (ФПК-09); установка для изучения внешнего фотоэффекта (ФПК-10); установка для изучения абсолютно черного тела (ФПК-11); установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика (ФПК-12); установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (ФПК-13).
420	Лабораторное оборудование по электротехнике и электронике: лабораторные стенды: полупроводниковые диоды, фотодиод, биполярный транзистор, полевой транзистор, операционный усилитель, многокаскадовый RC-усилитель, амплитудный модулятор и демодулятор, LC-генератор с индуктивной обратной связью, кварцевый генератор, RC-генератор с фазосдвигающей цепью, мультивибратор, триггер на биполярном транзисторе, основные схемы выпрямителей, универсальные логические элементы ТТЛ, регистр сдвига, счетчик Специализированная мебель.

425	Лабораторное оборудование сетей и систем передачи информации: стойка (коммуникационный шкаф), 3 коммутатора CISCO WS-C2960-24TT-L, 3 маршрутизатора CISCO 2801, 2 WiFi-маршрутизатора Linksys WRT54G. Специализированная мебель.
-----	--

**Адреса (местоположения) помещений:**

Наименование помещения (номер аудитории)	Адрес (местоположение) помещения
479	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 479
380	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 380
505п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 505
477	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 477
292	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 292
297	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 297
290	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 290
291	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 291
293	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 293
295	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 295
305п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 305
307п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 307
303п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 303
314п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 314
316п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 316
381	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 381
382	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 382
383	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 383
384	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 384
385	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 385
387	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 387
308пп	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 308
309п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 309
301п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 301
190а	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 190а
403п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 403
420	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 420
425	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1, ауд. 425

**Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:**

Наименование ПО	Производитель ПО (или торговая марка, Или правообладатель) при наличии
ОС Windows v.7, 8, 10	Microsoft (прим. 1)
Visual Studio, v. 2010-2019	Microsoft
Python ver 3.8	Python Software Foundation
PyCharm Community	JetBrains
IntelliJ IDEA	JetBrains

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1-7	ПК-1	ПК-1.1	Практические задания
2	Разделы 1-7	ПК-8	ПК-8.1	Практические задания
3	Разделы 1-7	ПК-8	ПК-8.2	Практические задания
4	Разделы 1-7	ПК-1	ПК-1.2	Практические задания

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Практические задания

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практические задания.

#### **Описание технологии проведения**

Практические задания выполняются индивидуально на компьютере по вариантам с дополнительными методическими указаниями по выполнению.

#### **Пример практического задания**

**Задание:** Реализовать АТД “очередь с приоритетом” двумя методами: на бинарной куче и указанным в варианте способом. Проанализировать и сравнить (теоретически и практически) сложность выполнения основных операций. Построить графики зависимости скорости выполнения операций от числа элементов, хранящихся в структуре.

#### **Варианты:**

1. Связный список (с ленивыми вычислениями)
2. Связный список (с ранними вычислениями)
3. Массив (с ленивыми вычислениями)
4. Массив (с ранними вычислениями)

#### **Критерии оценивания**

Результаты выполнения практических заданий оцениваются по 50-балльной шкале на основе соответствия методическим указаниям, корректности работы полученных программ и способности обучающегося отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка “зачтено” – не менее 25 баллов.

Оценка “не зачтено” – менее 25 баллов.

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практические задания.

### **Описание технологии проведения**

Аттестация осуществляется на основе результатов выполнения текущих практических заданий.

### **Критерии оценивания**

Оценка “зачтено” – обучающимся успешно сданы все практические задания, предусмотренные в данный период обучения.

Оценка “не зачтено” – обучающимся сданы не все практические задания, предусмотренные в данный период обучения.

### **Оценка остаточных знаний**

#### **ПК-1. Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе**

##### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Каково максимальное число ключей, содержащихся в узле B-дерева?
  - a. 1
  - b. 2
  - c. 4
  - d. Зависит от параметра B-дерева.
2. Принцип, по которому работает АТД Стек, называется...
  - a. FIFO
  - b. LIFO
  - c. FILO
  - d. LILO
3. Принцип, по которому работает АТД Очередь, называется...
  - a. FIFO
  - b. LIFO
  - c. FILO
  - d. LILO
4. Что из перечисленного не подходит для реализации АТД Словарь?
  - a. Хеш-таблица
  - b. Префиксное дерево
  - c. Бинарная куча
  - d. AVL-дерево
5. От чего зависит высота префиксного дерева?
  - a. От максимальной длины ключа
  - b. От размера алфавита

- c. От коэффициента сбалансированности
- d. Ни от чего из вышеперечисленного

6. При хвостовой рекурсии...

- a. вызов рекурсивной функции осуществляется из какой-либо другой функции, которая сама вызывалась из данной функции
- b. любой рекурсивный вызов является последней операцией перед возвратом из функции
- c. функция содержит единственный условный вызов самой себя

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1.	d
2.	b
3.	a
4.	c
5.	a
6.	b

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Какова асимптотическая сложность операции извлечения элемента из бинарной кучи?
2. Какова асимптотическая сложность операции извлечения элемента из бинарного дерева поиска в худшем случае?
3. Как называется метод разрешения коллизий в хеш-таблицах, при котором из записей, вызвавших коллизию, образуется связный список?
4. Как называется метод разрешения коллизий в хеш-таблицах, при котором в случае коллизии при вставке по некоторому алгоритму ищется свободная ячейка таблицы?
5. Бинарные деревья, все вершины которых имеют по две дочерних, кроме листьев, которые расположены на одинаковой глубине, называют ...

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1.	$O(\log n)$
2.	$O(n)$
3.	Метод цепочек
4.	Метод открытой адресации
5.	полными

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

1. Укажите названия стратегий обхода бинарного дерева поиска и чем они различаются.

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ

1. Существует 3 стратегии обхода бинарного дерева поиска, различающиеся порядком выполнения трёх операций: посещения текущего узла (visit), рекурсивного обхода левого поддерева (traverseLeft), рекурсивного обхода правого поддерева (traverseRight).
1. Прямой: visit, traverseLeft, traverseRight
  2. Обратный: traverseLeft, traverseRight, visit
  3. Симметричный: traverseLeft, visit, traverseRight

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся корректно указал все 3 стратегии обхода и их различия	3 балла
Обучающийся корректно указал 2 стратегии обхода и их различия	2 балла
Обучающийся указал название 2-3 стратегий без объяснения различий (с некорректным объяснением)	1 балл
Обучающийся указал название 0-1 стратегий без объяснения различий (с некорректным объяснением)	0 баллов

2. Опишите алгоритм вставки элемента в бинарную кучу.

#### Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элемент добавляется в конец кучи (на последний не заполненный уровень в самую левую позицию).</li> <li>2. Приоритет добавленного элемента сравнивается с приоритетом родителя. Если элемент имеет большее значение приоритета, то они меняются местами.</li> <li>3. Шаг 2 повторяется до тех пор, когда на очередном шаге обмена не произойдёт или пока не будет достигнут корень дерева.</li> </ol>

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся корректно описал все шаги алгоритма	3 балла
Обучающийся в целом указал основные шаги алгоритма, но допустил незначительную неточность	2 балла
Обучающийся допустил грубые ошибки в описании алгоритма или привёл его лишь частично	1 балл
Обучающийся описал некорректный алгоритм	0 баллов

3. Опишите алгоритм удаления узла из бинарного дерева поиска.

#### Ответы на вопросы

Номер  
вопроса

Ответ

3.

Возможны 3 случая в зависимости от наличия дочерних узлов:  
1. Дочерних узлов нет. Тогда узел безболезненно удаляется, ссылки на него обнуляются.  
2. Есть один ребёнок. Тогда узел подменяется дочерним.  
3. Есть оба ребёнка. Тогда удаляемый узел подменяется на следующий (предыдущий) в порядке возрастания (убывания) значения ключа. Извлечение последнего сводится к 1ому или 2ому случаю.

Критерии оценивания

Шкала оценок (в баллах)

Обучающийся корректно описал все 3 случая

3 балла

Обучающийся корректно описал 2 случая

2 балла

Обучающийся корректно описал 1 случай

1 балл

Обучающийся не смог корректно указать ни одного случая

0 баллов

4. Изложите мастер-теорему для анализа сложности рекурсивных алгоритмов.

Ответы на вопросы

Номер  
вопроса

Ответ

4.

Если задача размера  $n$  рекурсивно разделяема на  $a$  ( $a \geq 1$ ) аналогичных подзадач, каждая размером  $n/b$  ( $b > 1$ ) и известна  $f(n) = O(n^c)$  - оценка сложности алгоритма объединения результатов решения подзадач в решение исходной задачи, то сложность алгоритма решения задачи оценивается рекуррентным выражением:  
 $T(n) = a T(n/b) + O(n^c)$ ,  
и его решение равно:  
1. Если  $c > \log_b a$ , то  $T(n) = O(n^c)$   
2. Если  $c = \log_b a$ , то  $T(n) = O(n^c \log n)$   
3. Если  $c < \log_b a$ , то  $T(n) = O(n \log_b a)$

Критерии оценивания

Шкала оценок (в баллах)

Обучающийся корректно и в полной мере изложил теорему

3 балла

Обучающийся допустил неточности или неполноту в формулировке теоремы

2 балла

Обучающийся допустил грубые ошибки при формулировании теоремы или привёл лишь обрывочные сведения из неё

1 балл

Обучающийся полностью некорректно сформулировал теорему

0 баллов

5. Какой граф называют транспортной сетью?

## Ответы на вопросы

Номер  
вопроса

Ответ

5.

Транспортная сеть – это ориентированный граф, в котором выполняются свойства:

1. Для каждого ребра задана неотрицательная пропускная способность
2. Выделены две вершины: исток и сток, такие, что любая другая вершина сети лежит на пути из истока в сток.

Критерии оценивания

Обучающийся приводит полный и безошибочный ответ

Обучающийся допустил неточность в описании свойств транспортной сети

Обучающийся не указал одно из двух основных свойств

Обучающийся не назвал корректно ни одного свойства

Шкала оценок (в баллах)

3 балла

2 балла

1 балл

0 баллов

## ПК-8. Способность анализировать предметную область, автоматизировать бизнес-процессы

### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Во взвешенном графе необходимо гарантированно найти самый оптимальный (по сумме весов) из всех возможных путей между двумя его узлами. Укажите номера алгоритмов, которые могут быть применены для решения этой задачи.

- а. Поиск в глубину
- б. Поиск в ширину
- в. Волновой алгоритм
- г. Алгоритм Дейкстры
- д. Жадный поиск по первому наилучшему совпадению
- е. Алгоритм А\*

2. Сумма потоков, исходящих из стока транспортной сети...

- а. отрицательна
- б. равна сумме потоков, входящих в сток
- в. равна нулю
- г. равна сумме потоков, исходящих из истока

3. Из данных стратегий поиска в пространстве состояний укажите те, что относятся к информированным.

- а. Поиск в глубину с итеративным углублением
- б. Поиск по критерию стоимости
- в. Жадный поиск по первому наилучшему совпадению
- г. Двухнаправленный поиск в ширину
- д. Алгоритм А\*
- е. Поиск в глубину

4. К какому классу сложности задач можно отнести следующую: "Можно ли рюкзак грузоподъёмности  $V$  заполнить предметами из множества  $P$  с указанными ценностями и весами, чтобы суммарная ценность положенных предметов достигла  $W$ ?"

- a. P
- b. NP-полные
- c. NP-трудные
- d. EXP

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1.	d,f
2.	c
3.	c,e
4.	b

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Как называется структура данных, аналогичная квадродереву, но применяемая в трёхмерном случае?

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
1.	Октодерево

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

1. Опишите основные шаги алгоритма Прима построения минимального остовного дерева.

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
1.	Пусть имеется граф $G = (V, E)$ , где $V$ - множество вершин графа. Тогда основные шаги алгоритма Прима для построения минимального остовного дерева: 1. Создаётся пустой граф $T$ и пустое множество вершин $U$ ; 2. Во множество $U$ помещается начальная вершина, с которой начинается формирование остова; 3. В цикле пока $U \neq V$ : 1. Найти ребро $(i, j)$ с наименьшим весом такое, что $i \in U$ и $j \in V$ ; 2. Добавить ребро $(i, j)$ в граф $T$ ; 3. Добавить вершину $j$ во множество $U$ .

Критерии оценивания

Обучающийся верно указал и описал все основные шаги алгоритма.

Обучающийся допустил некоторые неточности в описании шагов алгоритма.

Обучающийся раскрыл лишь часть алгоритма.

Обучающийся описал неверный алгоритм.

Шкала оценок (в баллах)
3 балла
2 балла
1 балл
0 баллов