

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

21.03.2025

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 05.03.2025

8. Учебный год:

2026-2027 (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.	знать: идеи, лежащие в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования уметь: применять объектно-ориентированную технологию для проектирования решения задач владеть: 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.	знать: понятие структуры данных, основные методы построения нового типа данных уметь: выбирать оптимальную для данной информационной модели структуру данных владеть: 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.	знать: основные подходы к объектно-ориентированному проектированию систем уметь: 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.	уметь: выбирать оптимальный подход для решения задачи владеть: 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"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриНф, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217
2	Основы объектно-ориентированного программирования	Задание на тему "Паттерны проектирования"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриНф, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217
3	Линейные структуры	Задание на тему "АТД Очередь с приоритетом"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриНф, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217
4	Словарь	Задание на тему "АТД Словарь"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриНф, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217
5	Графы, алгоритмы на графах	Задание на тему "Алгоритмы на графах"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриНф, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
6	Методы разработки алгоритмов	Задание на тему "Решение задач методом поиска в графе состояний"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриИФ, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217
7	Алгоритмы оптимизации	Задание на тему "Дискретная и комбинаторная оптимизация"	Курс: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (ФКН ПриИФ, В.В. Коротков) Образовательный портал "Электронный университет ВГУ": https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4217

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
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.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом, обучающийся работает с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения

преподавателем.

Виды самостоятельной работы: конспектирование учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с информационными справочными системами, выполнение домашних заданий; работа с вопросами для самопроверки.

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

№ п/п	Источник
1	Белик, А. Г. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / А. Г. Белик, В. Н. Цыганенко. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-8149-3498-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343688 (дата обращения: 12.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Афанасьев, В. В. Структуры данных и алгоритмы : учебно-методическое пособие / В. В. Афанасьев, Е. И. Новиков, О. В. Тараканов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 163 с. — ISBN 978-5-7339-2380-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/464639 (дата обращения: 12.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — (https://lib.vsu.ru)
2	https://edu.vsu.ru — образовательный портал «Электронный университет ВГУ»/LMC Moodle
3	ЭБС Университетская библиотека online https://biblioclub.ru/
4	ЭБС Лань, http://e.lanbook.com/

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: https://e.lanbook.com/book/218699 (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:

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																																														
290	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц (12 шт.) и персональные компьютера на базе i5-10400-2.90ГГц (14шт.), мониторы ЖК 27".																																														
291	Лабораторное оборудование искусственного интеллекта: рабочие места – модули АО НПЦ "ЭЛВИС" : процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-ITAG (9 шт.)																																														
292	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
293	Учебная аудитория: компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API																																														
295	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (24 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
297	Лабораторное оборудование информационной безопасности операционных систем и программных средств защиты информации от несанкционированного доступа: учебный стенд «Программные средства защиты информации от несанкционированного доступа»																																														
380	Учебная аудитория: ноутбуки HP EliteBook на базе Intel Core i5-8250U-3.4 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц,монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Система Интернет-видеоконференцсвязи (корп. 1а ауд. 380) Состав системы Интернет-видеоконференцсвязи: BKC LifeSize Team220 Camera 200 Dual, аудиосистема Defender Mercury 34 SPK-705, интерактивная доска со встроенным проектором "SmartBoard 480iv V25"																																														
381	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																																														
382	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
383	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), ТВ панель-флигчарт.																																														
384	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
385	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																																														
387	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (16 шт.), ТВ панель-флигчарт.																																														
477	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
479	Учебная аудитория: мультимедийный проектор, экран. Персональные компьютеры на базе i5-10400-2.9ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.).																																														
301п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран.																																														
303п	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран.																																														
305п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
307п	Лабораторное оборудование суперкомпьютерного центра: кластер с пиковой производительностью 40 Tflops. 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.																																														
314п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
316п	Лабораторное оборудование программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: 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".																																														
505п	Лабораторное оборудование технической защиты информации, состав ST033P "Пиратня" - многофункциональный поисковый прибор, ST03.DA - дифференциальный низкочастотный усилитель, ST03.TEST - контрольное устройство; комплекс виброакустической защиты "Соната": Соната-ИП3, Соната-CA-65M, Соната-CB-45M; 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 <Сигурд>. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга радиобезопасности в диапазоне 9 кГц - 21 ГГц «Кассандра К21». Комплекс оценки эффективности защиты речевой информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам, 20 – 12500 Гц.																																														
505п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран.																																														
505п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (6 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
505п	Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники: стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100); стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200); стенд для изучения цифровых схем (KL-300).																																														
505п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
505п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-10400-2.9ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран.																																														
505п	Лабораторное оборудование безопасности компьютерных сетей: 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".																																														
505п	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран.																																														
Адреса (местоположения) помещений:																																															
<table><tr><th>Наименование помещения (номер аудитории)</th><th>Адрес (местоположение) помещения</th></tr><tr><td>479</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 479</td></tr><tr><td>380</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 380</td></tr><tr><td>505п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 505</td></tr><tr><td>477</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 477</td></tr><tr><td>292</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 292</td></tr><tr><td>297</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 297</td></tr><tr><td>290</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 290</td></tr><tr><td>291</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 291</td></tr><tr><td>293</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 293</td></tr><tr><td>295</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 295</td></tr><tr><td>305п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 305</td></tr><tr><td>307п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 307</td></tr><tr><td>303п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 303</td></tr><tr><td>314п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 314</td></tr><tr><td>316п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 316</td></tr><tr><td>381</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 381</td></tr><tr><td>382</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 382</td></tr><tr><td>383</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 383</td></tr><tr><td>384</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 384</td></tr><tr><td>385</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 385</td></tr><tr><td>387</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 387</td></tr><tr><td>301п</td><td>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 301</td></tr></table>		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.1а, 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.1а, ауд. 291	293	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 293	295	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 295	305п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 305	307п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 307	303п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 303	314п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 314	316п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, 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	301п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 301
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.1а, 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.1а, ауд. 291																																														
293	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 293																																														
295	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 295																																														
305п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 305																																														
307п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 307																																														
303п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 303																																														
314п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 314																																														
316п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, 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																																														
301п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 301																																														
Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:																																															
<table><tr><th>Наименование ПО</th><th>Производитель ПО (или торговая марка, Или правообладатель) при наличии</th></tr><tr><td>OC Windows v.7, 8, 10</td><td>Microsoft (прим. 1)</td></tr><tr><td>Visual Studio, v. 2010-2019</td><td>Microsoft</td></tr><tr><td>Python ver 3.8</td><td>Python Software Foundation</td></tr><tr><td>Pycharm Community</td><td>JetBrains</td></tr></table>		Наименование ПО	Производитель ПО (или торговая марка, Или правообладатель) при наличии	OC Windows v.7, 8, 10	Microsoft (прим. 1)	Visual Studio, v. 2010-2019	Microsoft	Python ver 3.8	Python Software Foundation	Pycharm Community	JetBrains																																				
Наименование ПО	Производитель ПО (или торговая марка, Или правообладатель) при наличии																																														
OC Windows v.7, 8, 10	Microsoft (прим. 1)																																														
Visual Studio, v. 2010-2019	Microsoft																																														
Python ver 3.8	Python Software Foundation																																														
Pycharm Community	JetBrains																																														

[illegible]

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

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

- Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (3-4 семестр)
- Практикум на ЭВМ по дисциплине "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных" (3-4 семестр)
- Учет в системе 1С (5 семестр)
- Организация бизнес-процессов (4 семестр)
- Управление данными (3 семестр)
- Информационный менеджмент (7 семестр)
- Введение в прикладную информатику (1 семестр)
- Решение бизнес-задач (8 семестр)
- Методы экспертного оценивания (7 семестр)
- Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр)
- Учебная практика (проектно-технологическая) (6 семестр)
- Учебная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр)

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

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

1. Каково максимальное число ключей, содержащихся в узле В-дерева?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 4
 - d. Зависит от параметра В-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

Обучающийся корректно указал все 3 стратегии обхода и их различия
Обучающийся корректно указал 2 стратегии обхода и их различия
Обучающийся указал название 2-3 стратегий без объяснения различий (с некорректным объяснением)
Обучающийся указал название 0-1 стратегий без объяснения различий (с некорректным объяснением)

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

2. Опишите алгоритм вставки элемента в бинарную кучу.

Ответы на вопросы

Номер
вопроса

2.

1. Элемент добавляется в конец кучи (на последний не заполненный уровень в самую левую позицию).
2. Приоритет добавленного элемента сравнивается с приоритетом родителя. Если элемент имеет большее значение приоритета, то они меняются местами.
3. Шаг 2 повторяется до тех пор, когда на очередном шаге обмена не произойдёт или пока не будет достигнут корень дерева.

Критерии оценивания

Обучающийся корректно описал все шаги алгоритма

Обучающийся в целом указал основные шаги алгоритма, но допустил незначительную неточность

Обучающийся допустил грубые ошибки в описании алгоритма или привёл его лишь частично

Обучающийся описал некорректный алгоритм

Шкала оценок (в баллах)

3 балла

2 балла

1 балл

0 баллов

3. Опишите алгоритм удаления узла из бинарного дерева поиска.

Ответы на вопросы

Номер
вопроса

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

Обучающийся корректно описал все 3 случая

Обучающийся корректно описал 2 случая

Обучающийся корректно описал 1 случай

Обучающийся не смог корректно указать ни одного случая

Шкала оценок (в баллах)

3 балла

2 балла

1 балл

0 баллов

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

Ответы на вопросы

Номер
вопроса

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 $T(n) = O(n \log a)$

Критерии оценивания

Обучающийся корректно и в полной мере изложил теорему

Обучающийся допустил неточности или неполноту в формулировке теоремы

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

Обучающийся полностью некорректно сформулировал теорему

Шкала оценок (в баллах)

3 балла

2 балла

1 балл

0 баллов

5. Какой граф называют транспортной сетью?

Ответы на вопросы

Номер
вопроса

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

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

- Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных (3-4 семестр)
- Практикум на ЭВМ по дисциплине "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных" (3-4 семестр)
- Учет в системе 1С (5 семестр)
- Информационные технологии бухгалтерского учета (4 семестр)
- Организация бизнес-процессов (4 семестр)
- Основы маркетинга (3 семестр)
- Моделирование бизнес-процессов (7 семестр)
- Информационный менеджмент (7 семестр)
- Анализ информации в организационных системах (8 семестр)
- Основы программирования в среде R (2 семестр)
- Интеграция бизнес-процессов в ERP системах (5 семестр)
- Технологии искусственного интеллекта (7 семестр)
- Системы подготовки электронных документов и офисное программирование (1-2 семестр)
- Язык HTML (1-2 семестр)
- Введение в прикладную информатику (1 семестр)
- Основы теории информации и криптологии (1 семестр)
- Теория игр (6 семестр)
- Разработка ERP-систем (8 семестр)
- Методы экспертного оценивания (7 семестр)
- Управление рисками (7 семестр)
- Программирование в 1С (6 семестр)
- Учебная практика (проектно-технологическая) (6 семестр)
- Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7-8 семестр)
- Производственная практика (проектно-технологическая) (8 семестр)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр)

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

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

1. Во взвешенном графе необходимо гарантированно найти самый оптимальный (по сумме весов) из всех возможных путь 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 A*

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

- а. отрицательна
- б. равна сумме потоков, входящих в сток

- c. равна нулю
- d. равна сумме потоков, исходящих из истока

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

- a. Поиск в глубину с итеративным углублением
- b. Поиск по критерию стоимости
- c. Жадный поиск по первому наилучшему совпадению
- d. Двухнаправленный поиск в ширину
- e. Алгоритм A*
- f. 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 Ответ

вопроса 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	