

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ
ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой программного обеспечения
и администрирования информационных систем



Артемов М. А.

31.08.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.21 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

1. Шифр и наименование направления подготовки:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

2. Профиль подготовки: Информационные системы и базы данных

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

программного обеспечения и администрирования информационных систем

6. Составители программы: Огаркова Н.В.

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ протокол № 10 от 15.06.2019 г.

8. Учебный год: 2019/2020

Семестр(ы): 3, 4

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, объектноориентированного 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 метода сортировки данных;
- выбрать оптимальный подход для решения задачи.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к базовым дисциплинам блока Б1 «Дисциплины (модули)».

До изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» обучающийся должен иметь базовые знания и навыки в области практики программирования, знать основные принципы и подходы к программированию.

«Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является предшествующей для следующих дисциплин: - Язык программирования C#;

- Комбинаторные алгоритмы;

- Java;

- Web-программирование;

- Программирование с использованием технологий MS.NET

- Компьютерная графика;

- Технология разработки программного обеспечения.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способностью использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий	Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов; понятие статических и динамических данных; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе объектно-ориентированного программирования, реализацию взаимодействия классов. Уметь: Применять требования методологии

		<p>объектноориентированного программирования при разработке программ; разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач информатики; реализовывать технологию проектирования сверху вниз; применять средства поддержки объектно-ориентированного программирования в языке программирования;</p> <p>выбрать оптимальную структуру для представления данных</p> <p>Владеть: навыками проектирования, реализации программ</p>
ОПК-7	<p>способностью использовать знания основных концептуальных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методов, способов и средств разработки программ в рамках этих направлений</p>	<p>Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов; понятие статических и динамических данных; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе объектно-ориентированного программирования, реализацию взаимодействия классов.</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять требования методологии объектноориентированного программирования при разработке программ; разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач информатики; реализовывать технологию проектирования сверху вниз; применять средства поддержки объектно-ориентированного программирования в языке программирования;</p> <p>выбрать оптимальную структуру для представления данных</p> <p>Владеть: навыками проектирования, реализации программ</p>
ОПК-8	<p>способностью использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения</p>	<p>Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов; понятие статических и динамических данных; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе объектно-ориентированного программирования, реализацию взаимодействия классов.</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять требования методологии объектноориентированного программирования при разработке программ; разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач информатики; реализовывать технологию проектирования сверху вниз; применять средства поддержки объектно-ориентированного программирования в языке программирования;</p> <p>выбрать оптимальную структуру для представления данных</p> <p>Владеть: навыками проектирования, реализации программ</p>
ОПК-11	<p>готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях</p>	<p>Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов; понятие статических и динамических данных; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе объектно-ориентированного программирования, реализацию взаимодействия классов.</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять требования методологии объектноориентированного программирования при разработке программ; разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач</p>

		информатики; реализовывать технологию проектирования сверху вниз; применять средства поддержки объектно-ориентированного программирования в языке программирования; выбрать оптимальную структуру для представления данных Владеть: навыками проектирования, реализации программ
--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 7/252.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		3	4
Аудиторные занятия	98	50	48
в том числе: лекции	66	34	32
лабораторные			
практические	32	16	16
Самостоятельная работа	82	58	24
Итого	180	108	72
Контроль	72	36	36
Итого	252	144	108
Форма промежуточной аттестации		зачет	Экзамен, курсовая работа

13.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Модульное программирование.	Модули. Проектирование "сверху-вниз". Стандартные модули среды разработки программ.
2	Стеки и очереди.	Способы физического представления совокупности данных - сплошное и цепочное. Стек: цепочная реализация и представление с помощью массива. Пакет процедур функциональной спецификации. Независимость основного алгоритма от способа реализации. Приложения стеков: анализ постфиксной записи выражений, реализация рекурсивных процедур и функций. Очередь. Сплошное и цепочное представление очереди. Кольцевой буфер. Пакет процедур функциональной спецификации.

3	Объектно-ориентированное программирование.	Простые и сложные программные системы: причины сложности, признаки сложности, организованная и неорганизованная сложность, способы управления сложной системой (алгоритмическая и объектно-ориентированная декомпозиция). Иерархия абстракций, концепция ООП. Объектная модель Borland Pascal: Инкапсуляция. Наследование, сфера действия метода, авторизация доступа, расширяемость объекта. Наследуемые статические методы. Объектная модель Borland Pascal: Полиморфизм. Виртуальные методы. Раннее и позднее связывание. совместимость типов объектов. Объектная модель Borland Pascal: Динамические объекты размещение и освобождение памяти. Конструкторы и деструкторы. Внутреннее представление объектов. Объектная модель Delphi Pascal: Определение класса, формат описания. Различия "старой" и "новой" объектной модели. Объектная модель Delphi Pascal:
4	Нелинейные структуры данных: деревья.	Бинарные деревья. Реализация на основе массива, цепочное представление. Бинарные деревья. Способы обхода, построение, основные операции с деревом: рекурсивный и нерекурсивный варианты. Бинарные деревья. Способы записи выражений. Дерево-формула. Упорядоченное дерево (дерево поиска).
5	Задачи поиска.	Быстрый поиск. Бинарный и последовательный поиски в массивах. Хеширование: понятие функции расстановки, понятие конфликта (коллизии), методы разрешения конфликтов.
		Использование деревьев в задачах поиска. Бинарные деревья поиска. Идеально сбалансированные деревья. Алгоритмы поиска с использованием AVL-деревьев (определение AVL-дерева, включение в сбалансированное дерево, обоснование выбора структуры данных для организации поиска) Использование деревьев в задачах поиска. Оптимальные деревья поиска. Сильно ветвящиеся деревья: В-деревья (определение, обоснование использования, алгоритмы включения и удаления для В-деревьев, организация поиска); В+ - деревья.
6	Алгоритмы сортировок	Методы сортировок, их классификация.

13.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	
1	Модульное программирование.	12		6	13	31
2	Стеки и очереди.	12		5	13	30
3	Объектноориентированное программирование.	10		6	13	29
4	Нелинейные структуры данных: деревья.	10		6	13	29
5	Задачи поиска.	12		5	13	30
6	Алгоритмы сортировок	10		4	17	31
	Итого:	66		32	82	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение практических заданий для самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ по дисциплине Б1.В.ОД.3 Практикум на ЭВМ по программированию,

использование рекомендованной литературы и методических материалов, в том числе находящихся в личном кабинете. Выполнение контрольных работ. Курсовая работа эссе по программированию.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Медведик В.И. Приктика программирования на языке Паскаль (задачи и решения) : [Электронный ресурс] М. : ДМК Пресс, 2013. – 590 с. https://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=58700

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Абрамов В.Г. Введение в язык Паскаль : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 010501 "Приклад. математика и информатика", направлению 010400 "Информ. технологии"] / В.Г. Абрамов, Н.П. Трифонов, Г.Н. Трифонова. – М. : КНОРУС, 2011. – 380 с..
3	Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования : [учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования] / И.Г. Семакин, А.П. Шестаков. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2012. — 391с.
4	Фаронов В.В. TurboPascal 7.0. : учебный курс : [для студентов вузов] / В.В. Фаронов. – Москва : КНОРУС, 2011. – 363 с.
5	Орлов С.А. Теория и практика языков программирования : [учебник по направлению "Информатика и вычисл. техника"] / С.А. Орлов. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. – 688 с.
6	Макарова Н.В. Информатика : [учебник для студ. вузов, обуч. по направлениям подготовки бакалавров " Систем. анализ и управление" и "Экономика и управление"] / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. — 573 с.
7	Синицын С.В. Программирование на языке высокого уровня : [учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Прикладная информатика (по обл.)" и др. экон. специальностям] / С.В. Синицын, А.С. Михайлов, О.И. Хлытчиев. – М. : Академия, 2010. – 392 с.
8	Павловская Т.А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Т.А. Павловская. – 2-е изд. – СПб. [и др.] : Питер, 2010. – 460 с.
9	Ускова О.Ф. Основы программирования : учебное пособие / О.Ф. Ускова, Н.А. Каплиева ; Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. – 265 с.
10	Программирование на языке Паскаль : задачник / под ред. О.Ф. Усковой – СПб. : Питер, 2005. – 336 с.
11	Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. / Н. Вирт. – СПб. : Невский диалект, 2001. – 352 с.
12	Емелина Е.И. Основы программирования на языке Паскаль / Е.И. Емелина. – М. : Финансы и статистика, 1997. – 208 с.
13	Фаронов В.В. Turbo Pascal / В.В. Фаронов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 1037 с.
14	Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Паскаль / В.Н. Пильщиков. – М. : Наука, 1989. – 160 с.
15	Задачи по программированию / С.А. Абрамов [и др.]. – М. : Наука, 1988. – 223 с.
16	Юркин А.Г. Задачник по программированию / А.Г. Юркин. – СПб. : Питер, 2002. – 192 с.
17	Дарахвелидзе П.Г. Программирование в Delphi 7 / П.Г. Дарахвелидзе, Е.П. Марков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 781 с.
18	Пешио К. Н. Вирт о культуре разработки ПО / К.Н. Пешио // Открытые системы. – 1998. – № 1(27). – С. 40-42.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
19	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http://www.ru/lib.vsu.ru)
20	Окулов, С.М. Основы программирования [Электронный ресурс] : — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. — 340 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8783

21	Потопахин В. Современное программирование с нуля! [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 240 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1266
22	Зеленяк, О.П. Практикум программирования на Turbo Pascal. Задачи, алгоритмы и решения [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 311 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1249
23	Алексеев, Е.Р. Free Pascal и Lazarus: Учебник по программированию [Электронный ресурс] : учебник / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, Т.В. Кучер. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 438 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1267
24	Соколова, Ю.С. Разработка приложений в среде Delphi. В 2 частях. Часть 1. Общие приемы программирования. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.С. Соколова, С.Ю. Жулева. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 142 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5196
25	Давыдова, Н.А. Программирование : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. — 239 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8764
26	Златопольский, Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. — 230 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8765
27	Тишин, В.И. Программирование на Паскале : практикум [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2013. — 369 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8774
28	Белов, В.В. Программирование в DELPHI: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Белов, В.И. Чистякова. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 240 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64091
29	Тарануха, Н.А. Обучение программированию: язык Pascal. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Тарануха, Л.С. Гринкруг, А.Д. Бурменский [и др.]. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13778

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Воронина И.Е., Огаркова Н.В. Программирование – Образовательный портал ВГУ: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2797 Режим доступа: личный кабинет студента
2	Воронина И.Е., Огаркова Н.В. Курсовая работа по программированию– Образовательный портал ВГУ: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2797 Режим доступа: личный кабинет студента

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационносправочные системы (при необходимости)

ОС Windows Delphi.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с проектором, доска

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-7 — способность использовать знания основных концептуальных положений функционального, логического, объектноориентированного и визуального направлений программирования, методов, способов и средств разработки программ в рамках этих направлений.	<p>Знать: основные этапы компьютерного решения задач;</p> <p>понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов;</p> <p>понятие статических и динамических данных;</p> <p>примеры базовых структур данных;</p> <p>идеи, лежащие в основе объектно-ориентированного программирования, реализацию взаимодействия классов.</p>		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума.
	Уметь:		Выполнение индивидуальных
	<p>применять требования методологии объектноориентированного программирования при разработке программ;</p> <p>разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач информатики; реализовывать технологию проектирования сверху вниз; применять средства поддержки объектно-ориентированного программирования в языке программирования;</p> <p>выбрать оптимальную структуру для представления данных</p>		заданий лабораторного практикума

	Владеть: навыками проектирования, реализации программ		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума
ОПК-8 способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов; примеры базовых структур данных; идеи, лежащие в основе процедурного программирования, реализацию вызова процедур в языках с блочной структурой, рекурсию.		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума
	Уметь: применять требования методологии объектноориентированного программирования при разработке программ; разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач информатики; применять средства поддержки объектно-ориентированного программирования в языке программирования; выбрать оптимальную структуру для представления данных		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума
	Владеть: навыками проектирования, реализации программ		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума

ОПК-11 готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	Знать: основные этапы компьютерного решения задач; понятие алгоритма и структуры управления; структуры данных; основные требования методологии объектноориентированного программирования как технологической основы разработки качественных программных компонентов.		Контрольные Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума
	Уметь: применять требования методологии объектноориентированного программирования при разработке программ; разрабатывать и записывать на языке программирования алгоритмы решения классических задач информатики; реализовывать технологию проектирования сверху вниз; выбрать оптимальную структуру для представления данных		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума
	Владеть: навыками проектирования, реализации эффективных программ		Выполнение индивидуальных заданий лабораторного практикума
Промежуточная аттестация			Защита индивидуальных заданий лабораторного практикума

19.2. Типовые индивидуальные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.2.1 Задания на зачет

1. Проверить, есть ли в trie-дереве слово, которое отличается от образца только последней буквой. Образец вводится с клавиатуры.
2. Задан файл записей. У каждой записи ключевое поле представляет собой код из 4 цифр и 2 латинских букв (малых). Напишите хеш-функцию и реализуйте удаление элемента из хеш-таблицы (линейное опробование).

19.2.2 Тестовые задания

Вариант № 1

Тест:

Модульная структура программы отражает одну из особенностей _____ программирования

- a) логического;
- b) эвристического;
- c) динамического;
- d) структурного.

Задача:

Даны два стека. Посчитать общее количество элементов в них, не используя дополнительных структур данных, кроме набора переменных простых скалярных типов и восстановив при этом содержимое стеков.

Вариант № 2

Тест:

Основной целью структурного программирования является...

- a) организация программного обеспечения с минимальной связностью модулей;
- b) организация программного обеспечения с максимальной связностью модулей;
- c) исключение использования подпрограмм;
- d) решение задач, для которых нет явного алгоритма решения.

Задача:

Даны две очереди X и Y, содержащие вещественные числа. Из каждой очереди одновременно извлекается по одному числу, x и y соответственно. Если $x < y$, то число $(x + y)$ помещается в конец очереди X, иначе – число $(x - y)$ помещается в конец очереди Y. Необходимо определить число шагов, через которое одна из очередей станет пустой.

19.2.3 Задания на экзамен

Теоретический вопрос:

Характеристики сортировок слиянием (двухпутевое, многопутевое, однофазное, двухфазное, сбалансированное, несбалансированное)

Задача:

Написать процедуру добавления слова в Trie-дерево (рекурсивно и итеративно).

Тест:

Построить AVL-дерево из следующих элементов: 17, 0, 24, 9, 3, 5, 22, 11, 30, 40

19.2.4 Темы курсовых работ

1. Модульное программирование
2. Линейный однонаправленный список без заглавного звена
3. Линейный однонаправленный список с заглавным звеном
4. Линейный двунаправленный список
5. Однонаправленный кольцевой список

6. Двухнаправленный кольцевой список
7. Структура данных «Стек»
8. Структура данных «Очередь»
9. Структура данных «Дек»
10. Объектная модель языка Pascal
11. Объектная модель языка Delphi
12. ООП: полиморфизм
13. ООП: делегирование
14. ООП: метаклассы
15. Неупорядоченные (случайные) бинарные деревья
16. Упорядоченные бинарные деревья
17. AVL-деревья
18. Trie-деревья
19. B-деревья
20. Алгоритмы с возвратом. Поиск первого подходящего решения
21. Алгоритмы с возвратом. Поиск всех возможных решений
22. Алгоритмы с возвратом. Поиск оптимального решения
23. Сравнительный анализ простых методов сортировки, не требующих создания дополнительных структур данных (пузырек, улучшенный пузырек, шейкерная, простые вставки, бинарные вставки, простым выбором)
24. Сравнительный анализ улучшенных методов сортировки, не требующих создания дополнительных структур данных (быстрая (2-а варианта), обменная поразрядная, Шелла, пирамидальная)
25. Классификация внешних сортировок. Пример реализации простой внешней сортировки.
26. Улучшенные методы внешних сортировок: многофазная сортировка
27. Улучшенные методы внешних сортировок: каскадная сортировка

19.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме сдачи лабораторных работ.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования по результатам текущей аттестации. Критерии оценивания приведены выше.