

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
И.М.В.Ф.УТКИНА
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ВТ

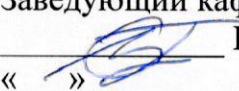
Д.А. Перепелкин
«__» _____ 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по РОП и МД

А.В. Корячко
«__» _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой ЭВМ

Б.В. Костров
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Направление подготовки
02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»
ОПОП — «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

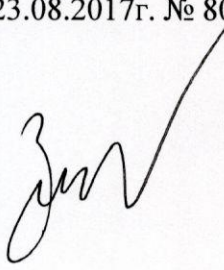
Форма обучения — очно-заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017г. № 809.

Программу составил
к.т.н., доц.



С.В. Засорин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ
«11» 06 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой
«Электронные вычислительные машины»,
д.т.н., проф. кафедры ЭВМ



Б.В. Костров

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академического бакалавриата «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809.

Целью освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» (СиАКОД) является ознакомление студентов с основными типами структур данных (СД), используемых в компьютерных системах различного назначения, и базовыми алгоритмами их обработки.

Обучение студентов по курсу «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» должно способствовать воспитанию у них стремления к постоянному повышению профессиональной компетентности, профессионального кругозора, умения ориентироваться в тенденциях и направлениях развития информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- изучение особенностей организации основных типов СД, их свойств и характеристик;
- изучение основных видов алгоритмов обработки внутренних СД и их характеристик;
- овладение практическими навыками разработки приложений, в которых реализуются алгоритмы обработки СД с использованием средств современных систем программирования и средств прикладного программного интерфейса ОС.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	<p>ОПК-2.1. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>
ОПК-3	Способен применять современные	ОПК-3.1.

	информационные технологии, в том числе отечественны, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения.	<p>Знает основные положения и концепции в прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p> <p>ОПК-3.2.</p> <p>Умеет использовать их в профессиональной деятельности,</p> <p>ОПК-3.3.</p> <p>Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>
--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 (Б1.О.24) основной образовательной программы подготовки специалистов направления 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»; базируется на знаниях, полученных на предыдущей ступени образования.

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Базы данных», «Администрирование баз данных», «Программирование Web-приложений».

Знания, полученные в результате освоения дисциплины будут полезны обучающимся при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	34,35
лекции	16
практические занятия	16
лабораторные работы	-
консультации	2
иная контактная работа (промежуточная аттестация)	0,35
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	110
курсовой проект (работа)	-
иная самостоятельная работа	110
3. Контроль	35,65
Вид промежуточной аттестации обучающегося	экзамен

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1. Разделы дисциплины

Название раздела	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
		Всего	Лекции	Практические занятия	Консультации	Иные виды контактной работы		
Введение	6,65	1	1	-	-	-	-	5,65
Статические СД	25,5	4,5	2	2	0,5	-	15	6
Линейно-динамические СД	30,5	4,5	2	2	0,5	-	20	6
Полустатические СД	28,5	6,5	3	3	0,5	-	16	6
Нелинейные связные СД	30,5	6,5	3	3	0,5	-	18	6
Алгоритмы обработки данных	58	11	5	6	-	-	41	6
Промежуточная аттестация	0,35	0,35	-	-	-	0,35	-	-
Итого	180	34,35	16	16	2	0,35	110	35,65

4.2. Структура дисциплины по видам учебных занятий (трудоемкость в академических часах)

Тема	Лекции	Практич. занятия	Самост. занятия
1. Понятие и общее описание структур данных. Уровни представления СД	0,5	-	-
2. Классификация СД. Операции над СД	0,5	-	-
3. Векторы	0,5	-	2
4. Массивы	0,5	0,25	4
5. Записи и таблицы	0,5	0,25	4
6. Линейные СД. Понятие списка	0,5	0,25	4
7. Одно- и двухсвязные списки	0,5	0,25	4
8. Основные операции на связных списках	0,5	1	6
9. Стеки, очереди и деки. Основные операции	0,5	1	6
10. Применение полустатических структур в вычислительных системах	0,5	-	4
11. Сетевые и древовидные СД. Основные понятия	0,5	1	4
12. Бинарные деревья. Представление бинарных деревьев в ОП	0,5	1	6
13. Понятие и классификация алгоритмов обработки данных. Трудоемкость алгоритмов и методы ее оценки.	0,5	-	4
14. Методы оценки ресурсной эффективности алгоритмов. Базовые алгоритмы обработки данных.	0,5	-	4
15. Постановка задачи сортировки данных. Основные алгоритмы внутренней сортировки	0,5	-	4
16. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки слиянием	0,5	1	4
17. Постановка задачи поиска. Классификация	0,5	1	4

алгоритмов поиска. Последовательный поиск			
18. Поиск в упорядоченном множестве записей. Бинарный поиск и его модификации	0,5	1	4
19. Поиск по бинарному дереву	1	1	4
20. Сбалансированные и оптимальные деревья поиска. АВЛ-деревья	1	1	6
21. Сильноветвящиеся деревья. В-деревья и внешний поиск	0.5	-	4
22. Понятия хэш-функции и хэш-адресации	0.5	1	4
23. Методы построения хэш-функций	0.5	1	4
24. Коллизии и способы их устранения	0.5	1	4
25. Способы представления графов в ЭВМ	0,5	1	4
26. Обход вершин графов. Поиск в глубину и в ширину	0,5	1	4
27. Задача нахождения кратчайшего пути в графах	1	1	4
28. Построение стягивающего дерева графа	1	-	4
Всего часов	16	16	110

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел	Тема	Содержание
1	1. Понятие и общее описание структур данных. Уровни представления СД	Понятие структуры данных. Логический уровень представления СД. Физический уровень представления. Особенности и отличия уровней представления СД. Различия между логической и соответствующей физической СД. Типы физических СД.
	2. Классификация СД. Операции над СД	Признаки классификации СД. Типы СД по виду сложности внутренней структуры, способу задания связей между элементами СД, изменчивости числа элементов и характеру упорядоченности элементов. Линейные и нелинейные СД. 4 вида основных операций над СД.
2	3. Векторы	Понятие вектора. Представление логической и физической структуры вектора. Deskriptor вектора.
	4. Массивы	Понятие массива. Представление логической структуры массива. Способы отображения логической структуры массива в физическую. Описание 2-мерного и n-мерного массива. Операции с массивами. Deskriptor массива. Виды специальных массивов и особенности их применения.
	5. Записи и таблицы	Понятие записи. Описание записи на логическом уровне. Многоуровневые записи. Операции над записями. Понятие и общее представление таблиц. Типы таблиц в зависимости от длины записи. Средства представления таблиц.
3	6. Линейные СД. Понятие списка	Понятие списковой СД. Способы задания упорядоченности элементов списка.

	7. Одно- и двухсвязные списки	Понятие и обобщенная структура связного списка. Односвязные и двухсвязные списки. Логическая и физическая структуры односвязных списков. Особенности структуры двухсвязных списков. Кольцевые списки.
	8. Основные операции на связных списках	Включение новых элементов в список. Удаление элементов из списка. Особенности реализации списковых СД.
4	9. Стеки, очереди и деки. Основные операции	Понятие стека. Обобщенная и расширенная логическая структура стека. Операции включения и исключения элементов из стека. Определение размера стека. Очистка стека. Переполнение стека. Дескриптор стека. Понятие очереди. Обобщенная и расширенная логическая структура очереди. Операции с очередью. Переполнение очереди. Кольцевая очередь. Понятие дека. Типы деков.
	10. Применение полустатических структур в вычислительных системах	Реализация вложенных вызовов процедур с помощью стеков. Использование аппаратных стеков в микропроцессорах Intel. Применение очередей в мультипрограммных ОС. Использование кольцевой очереди в буфере клавиатуры. Приоритетные очереди.
5	11. Сетевые и древовидные СД. Основные понятия	Определение многосвязной списковой СД. Сетевые СД. Понятие древовидной СД. Основные элементы древовидных СД. Степень исхода узла. Арность дерева. Высота дерева. Представление древовидных СД на физическом уровне. Понятие обхода дерева. Способы обхода деревьев.
	12. Бинарные деревья. Представление бинарных деревьев в ОП. Операции с бинарными деревьями.	Понятие бинарного дерева. Логическое и физическое представление бинарных деревьев. Создание, вывод, вставка и удаление узлов, проверка пустоты, удаление бинарных деревьев.
6	13. Понятие и классификация алгоритмов обработки данных. Трудоемкость алгоритмов и методы ее оценки.	Базовые алгоритмы обработки данных: алгоритмы со структурами данных, алгоритмы сортировки, поиска, алгоритмы на графах. Понятие трудоемкости алгоритмов. Ресурсная эффективность алгоритмов. Оценка ресурсной эффективности. Классы функций при оценке трудоемкости алгоритмов. Классы $O(f)$, $\Theta(f)$.
	14. Методы оценки ресурсной эффективности алгоритмов.	Оценка трудоемкости основных алгоритмических конструкций. Оценка трудоемкости рекурсивных алгоритмов. Примеры.
	15. Постановка задачи сортировки данных. Основные алгоритмы внутренней сортировки	Понятие сортировки данных. Формулировка задачи сортировки данных. Виды сортировки. Лексикографическая сортировка. Алгоритмы внутренней сортировки: включением, методом Шелла, обменная сортировка, сортировка простым выбором, сортировка разделением, древовидная, пирамидальная, сортировка слиянием.

16. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки слиянием	Определение внешней сортировки. Основные понятия внешней сортировки. Алгоритмы внешней сортировки. Сортировка простым и естественным слиянием. Примеры.
17. Постановка задачи поиска. Классификация алгоритмов поиска. Последовательный поиск	Постановка задачи поиска данных. Понятия аргумента поиска, условия поиска. Основные методы поиска. Описание алгоритма последовательного поиска.
18. Поиск в упорядоченном множестве записей. Бинарный поиск и его модификации	Особенности поиска в упорядоченном множестве записей. Описание алгоритма бинарного поиска. Основные модификации бинарного поиска.
19. Поиск по бинарному дереву	Особенности поиска по бинарному дереву. Описание алгоритма поиска со вставкой по дереву.
20. Сбалансированные и оптимальные деревья поиска. AVL-деревья	Понятие сбалансированных деревьев. Вырожденные деревья. Оптимальные деревья. Понятие цены дерева. Случайные бинарные деревья. AVL-деревья поиска. Способы восстановления сбалансированности случайных деревьев.
21. Сильноветвящиеся деревья. В-деревья и внешний поиск	Определение сильноветвящихся деревьев. Структура узлов сильноветвящихся деревьев. Понятие В-дерева порядка m . Пример структуры В-дерева. Особенности поиска в В-деревьях. Возможности и преимущества использования В-деревьев для внешнего поиска. Варианты структур В-деревьев.
22. Понятия хэш-функции и хэш-адресации	Понятия хэш-функции и хэш-адресации. Коллизии. Требования к хэш-функциям.
23. Методы построения хэш-функций	Метод деления по модулю. Метод усечения. Метод умножения. Метод свертывания.
24. Коллизии и способы их устранения	Метод цепочек. Метод открытой адресации.
25. Способы представления графов в ЭВМ	Основные понятия теории графов. Понятие орграфа. Представление графов в памяти ЭВМ: матрица инцидентности, матрица смежности, список инцидентности. Преимущества и недостатки различных способов представления графов.
26. Обход вершин графов. Поиск в глубину и в ширину	Задача обхода вершин графа. Описание алгоритма поиска в глубину и поиска в ширину. Вычислительная сложность алгоритмов.

	27. Задача нахождения кратчайшего пути в графах	Постановка задачи определения кратчайшего пути в графах. Основные алгоритмы: алгоритм Дейкстры; алгоритм Флойда. Переборные алгоритмы. Примеры реализации алгоритмов.
	28. Построение стягивающего дерева графа	Описание алгоритма построения стягивающего дерева графа.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний; освоению умений по всем видам речевой деятельности на изучаемом иностранном языке.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к практическим занятиям, выполнении устных и письменных заданий, подготовке к зачету.

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы:

1. Засорин С.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : метод. указ. к лаб. работам. Ч.1 / С. В. Засорин ; РГРТУ. - Рязань, 2012. - 24с.
2. Засорин С.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : метод. указ. к курс. работе / С. В. Засорин ; РГРТУ. - Рязань, 2012. - 16с.
3. Засорин С.В. , Ломтева О.А. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: Лабораторный практикум: учеб. пособие. – М. КУРС, 2019. – 384 с. +On-line.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных материалов по данной дисциплине приведен в отдельном документе «Фонд оценочных материалов по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная учебная литература

1. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] / Т.О. Сундукова, Г.В. Ваныкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 749 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57384.html> (дата обращения: 10.01.2018).
2. Комлева Н.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Комлева. — Электрон. текстовые данные. — М. :

- Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. — 140 с. — 5-7764-0400-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10898.htm> (дата обращения: 10.01.2018).
3. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс] / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с. — 5-9556-0066-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52186.html> (дата обращения: 10.01.2018).
 4. Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 542 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73680.html> (дата обращения: 10.01.2018).

Дополнительная литература

1. Алексеев В.Е. Структуры данных и модели вычислений [Электронный ресурс] / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 247 с. — 5-9556-0066-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73729.html> (дата обращения: 10.01.2018).
2. Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html> (дата обращения: 10.01.2018).
3. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» [Электронный ресурс] : методические указания / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 36 с. — 978-5-7038-3681-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31548.html> (дата обращения: 10.01.2018).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ без пароля. URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». – Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети Интернет по паролю. URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронная библиотека РГРТУ. URL: <http://weblib.rrtu/ebs>.
4. Научная электронная библиотека eLibrary. URL: <http://e.lib/vlsu.ru/www.uisrussia.msu.ru/elibrary.ru>.
5. Библиотека и форум по программированию. URL: <http://www.cyberforum.ru>
6. Национальный открытый университет ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Указания в рамках практических занятий

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель практических занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания к практическим занятиям, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе. В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерное содержание отчета и требования к его оформлению предоставляются студентам в методических указаниях.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны пояснить смысл полученных ими результатов и дать ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе.

Указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения

самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины;
- выполнение практического задания;
- выполнение домашнего задания;
- подготовка к защите практического задания, оформление отчета.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ):

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019)
2. Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL)
3. Открытая среда разработки программного обеспечения Lazarus распространяется на условиях GNU General Public License, а значительная часть библиотек, в том числе LCL – на условиях модифицированной GNU Lesser General Public License

11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Класс ПЭВМ на базе процессоров Intel, 512 Mb RAM, 80 Gb HDD с установленным программным обеспечением в соответствии с п. 10 настоящей программы.

Программа составлена в соответствии с ФГОС +3 по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Уткина В.Ф.

Кафедра электронных вычислительных машин

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.24 «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»

Направление подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение
и администрирование информационных систем»

ОПОП - «Математическое обеспечение
и администрирование информационных систем»

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – очно-заочная

Рязань 2020г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (практических заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности обще профессиональных и профессиональных компетенций.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Форма проведения экзамена - тестирование [в системе «Академия»/ЦДО], и письменный опрос по теоретическим вопросам.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

1.

2. Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной:

Описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%

3.

Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

4.

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя
2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

На промежуточную аттестацию (экзамен) выносятся тест из 10-ми или 15-ти вопросов, два теоретических вопроса и две практические задачи. Максимально студент может набрать 9 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который набрал в сумме 9 баллов (выполнил все задания на эталонном уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который набрал в сумме от 7 до 8 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже продвинутого. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме от 5 до 6 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже порогового. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 5 баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

5.

3 Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-2	экзамен, зачет
2	Статические структуры данных (СД)	ОПК-2	Курсовая работа, экз.,зач.
3	Линейно-динамические СД	ОПК-2	Курсовая работа, экз.,зач.
4	Полустатические СД	ОПК-2	Курсовая работа, экз.,зач.
5	Нелинейные связные СД	ОПК-2	Курсовая работа, экз.,зач.
6	Алгоритмы обработки данных	ОПК-3	Курсовая работа, экз.,зач.

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6. 4.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена (зачета)

4.1.1 Код компетенции ОПК-2

7. Код компетенции	8. Результаты освоения ОПОП 9. Содержание компетенций
ОПК-2	ОПК-2.1. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.

	<p>ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>
--	---

4.1.1.1 Типовые тестовые вопросы

№	Вопрос	Варианты ответов	
1	Структурой данных называется	1	Множество различных элементарных данных.
		+2	Информационный объект, состоящий из множества элементов данных, рассматриваемых и обрабатываемых совместно с помощью специальных операций.
		3	Совокупность правил и ограничений, отражающих отношения между элементами данных.
2	На логическом уровне данные представляются как	1	Объекты, существующие в терминах представлений и понятий пользователя.
		+2	Информационные объекты, предназначенные для выражения фактов и идей в формализованном виде с целью их обработки с помощью некоторого алгоритма или процесса.
		3	Информационные объекты, которые используются в программе пользователя.
3	Статическими называются структуры данных, в которых	1	Число и элементов и связей между ними могут быть неизменными
		+2	Число и элементов и связей между ними всегда постоянны
		3	Связи между элементами постоянны, но их количество может меняться
4	Дескриптор структуры данных называется	1	Дополнительная информация о физических параметрах структуры данных.
		2	Запись, в полях которой представляется различная детальная информация о рассматриваемой структуре данных.
		+3	Внутренняя структура, содержащая информацию об основных физических параметрах данной структуры данных.
5	Преобразование многомерной логической структуры массива в физическую может быть выполнено	1	Путем отображения строк в линейную последовательность ячеек оперативной памяти
		+2	Путем выполнения процесса линеаризации
		3	Путем отображения строк или столбцов в одномерную физическую структуру данных.
6	Связным списком называется	1	Последовательность записей одного и того же формата, связанных друг с другом.

		+2	Динамическая структура данных, элементами которой являются записи одинакового формата, связанные друг с другом с помощью одного или нескольких указателей, хранящихся в самих элементах
		3	Множество записей одинакового формата, связанных друг с другом с помощью одного или нескольких указателей.
7	Стеком называется	1	Последовательный список с переменной длиной, изменение числа элементов в котором всегда выполняется через вершину стека.
		2	Полустатическая структура, в которой всегда обрабатывается первым тот элемент, который был включен последним.
		+3	Полустатическая структура данных, включение и исключение элементов из которой выполняется только с одной стороны – вершины стека.
8	Чтобы получить кольцевую очередь необходимо	1	Конец очереди соединить с ее началом.
		+2	Перевести указатель, адресующий первый свободный элемент после последнего занятого, на первый элемент.
		3	Новый элемент всегда записывать по адресу первого элемента
9	Деревом называется	1	Нелинейная динамическая структура данных, каждый элемент которой может быть связан с другими элементами произвольными указателями.
		+2	Сетевая структура данных, в которой имеется единственный элемент структуры (узел) на которой не ссылается никакой другой элемент и который называется корнем дерева
		3	Нелинейная динамическая структура данных, в которой, начиная от корня и следуя по цепочке указателей можно получить доступ к любому элементу структуры.
10	Бинарным называется дерево, в котором	1	степень исхода для каждого узла равна 0.
		2	степень исхода для каждого узла может принимать значения 1 или 2
		+3	степень исхода для каждого узла не может превышать значение 2.
11	Высотой дерева называется	1	число ветвей от корня дерева до любого из конечных узлов.
		+2	максимальная длина пути, измеряемая в количестве ветвей от корня дерева до одного из листьев.
		3	длина пути от корня дерева до наиболее удаленного узла.

12	АВЛ-деревом называется	1	полностью сбалансированное двоичное дерево.
		2	двоичное дерево поиска, в котором левые и правые поддеревья любого узла имеют одинаковую высоту.
		+3	двоичное дерево поиска, в котором высоты левых и правых поддеревьев любого узла отличаются не более чем на 1, и в котором левые и правые поддеревья также являются АВЛ-деревьями.

4.1.1.2. Типовые теоретические вопросы

1. Понятие и общее описание структур данных (СД). Уровни представления СД.
2. Классификация СД. Операции над СД.
3. Статические СД. Векторы.
4. Массивы.
5. Записи и таблицы.
6. Линейные СД. Понятие списка.
7. Линейно-динамические СД. Одно- и двухсвязные списки.
8. Основные операции на связных списках.
9. Полустатические СД. Стеки и их применение в вычислительных системах.
10. Очереди и их применение в вычислительных системах.
11. Нелинейные связные СД. Сетевые и древовидные СД. Основные понятия.
12. Бинарные деревья. Представление бинарных деревьев в ОП.

4.1.1.3 Типовые практические задачи

1. Составить БСА и написать фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++) для создания структуры односвязного списка из 8-ми элементов вещественного типа.
2. Составить БСА и написать фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++) для создания структуры двусвязного списка из 10-ми элементов целого типа.
3. Составить БСА и написать фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++) для создания структуры двусвязного списка из 10-ми элементов целого типа
4. Составить БСА и написать фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++) для создания структуры очереди из 12-ми элементов целого типа.
5. Составить БСА и написать фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++) для создания структуры стека из 10-ми элементов символьного типа.

4.1.2. Код компетенции ОПК-3

10. Код компетенции	11. Результаты освоения ОПОП 12. Содержание компетенций
ОПК-3.1	<p>Знает основные положения и концепции в прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p>

4.1.2.1 Типовые тестовые вопросы

№	Вопрос	Варианты ответов	
1	Под худшим случаем трудоемкости алгоритма	1	Общее количество операций в алгоритме
		+2	Наибольшее количество операций в алгоритме на всех входах алгоритма
		3	Среднее количество операций в алгоритме
2	К классу функций $O(f)$ скорости роста сложности реализации алгоритма относятся функции	1	значения которых растут по крайней мере так же быстро, как f .
		2	с той же скоростью, что и
		+3	значения которых растут не быстрее, чем значения функции f .
3	При оценке сложности рекурсивных алгоритмов учитываются следующие параметры:	1	Число передаваемых параметров и число регистров, в стеке.
		+2	Количество передаваемых параметров, сохраняемых регистров, локальных переменных и возвращаемых значений функции.
		3	Количество локальных переменных функции и количество возвращаемых значений.
4	Множество записей $\{R_i\}$ является полностью упорядоченным, если ключи записей удовлетворяют свойствам	1	рефлексивности и транзитивности.
		2	антисимметричности и линейности.
		+3	рефлексивности, транзитивности, антисимметричности и линейности.
5	Для большинства алгоритмов сортировки минимальное количество сравнений, необходимое для сортировки n элементов приближенно оценивается соотношением	1	$C = \lceil \log_2 n \rceil$
		+2	$C = n \cdot \lceil \log_2 n \rceil$
		3	$C = \log_2 n$
6	В алгоритмах внешней сортировки слиянием называется	1	получение результата сортировки из нескольких файлов.
		+2	процесс объединения двух или более упорядоченных последовательностей в одну отсортированную последовательность.

		3	получение одного упорядоченного файла из двух исходных неупорядоченных файлов.
7	Задача поиска заданной записи R_i в исходном множестве записей $\{R\}$ состоит в отыскании записи, для которой	1	значения записей совпадают.
		2	совпадают как значения записей, так и значения их ключей.
		+3	ключ искомой записи совпадает с ключом по крайней мере одной из записей исходного множества $\{R\}$.
8	Метод последовательного поиска состоит в том, что	1	в исходном множестве записей $\{R\}$ отыскиваются записи, для которых выполняется условие поиска.
		+2	осуществляется последовательный просмотр всех записей исходного множества с целью отыскания таких записей, для которых выполняется условие поиска.
		3	исходное множество $\{R\}$ предварительно реорганизуется и в нем отыскиваются записи, для которых выполняется условие поиска.
9	Бинарный поиск основан на том, что	1	область поиска на каждом шаге алгоритма сокращается вдвое и в ней выполняется сравнение ключа текущей записи с аргументом поиска.
		+2	на каждом шаге алгоритма номер текущей записи определяется как номер, определяющий примерно середину интервала поиска, после чего выполняется сравнение ключа текущей записи с аргументом поиска и корректировка границ интервала поиска.
		3	аргумент поиска сравнивается на каждом шаге с примерно средним по номеру ключом одной из записей исходного множества.
10	Сильноветвящиеся деревья широко используются для внешнего поиска, так как	1	они обладают свойством автоматического поддержания сбалансированности.
		2	позволяют минимизировать число операций доступа к внешней памяти.
		+3	вследствие большого числа ветвей и сбалансированности дерева для выполнения поиска по любому значению ключа потребуется одно и то же (обычно небольшое) число обменов с внешней памятью.

4.1.2.2. Типовые теоретические вопросы

1. Понятие и классификация алгоритмов обработки данных. Трудоемкость алгоритмов и методы ее оценки.
2. Методы оценки ресурсной эффективности алгоритмов. Базовые алгоритмы обработки данных.
3. Алгоритмы сортировки. Постановка задачи сортировки.
4. Основные алгоритмы внутренней сортировки.
5. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки слиянием.

6. Алгоритмы поиска данных. Постановка задачи поиска. Классификация алгоритмов поиска. Последовательный поиск.
7. Поиск в упорядоченном множестве записей. Бинарный поиск и его модификации.
8. Поиск по бинарному дереву.
9. Сбалансированные и оптимальные деревья поиска. AVL-деревья.
10. Сильно ветвящиеся деревья. Внешний поиск.

4.1.2.3 Типовые практические задачи

1. Представить БСА и фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++), в которой выполняется алгоритм последовательного поиска в массиве для целых чисел;
2. Представить БСА и фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++), в которой выполняется алгоритм последовательного поиска в массиве для вещественных чисел (для $\varepsilon=0.001$).
3. Представить БСА и фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++), в которой выполняется алгоритм бинарного поиска в массиве для целых чисел;
4. Представить БСА и фрагмент программы (на языке Object Pascal или C++), в которой выполняется алгоритм бинарного поиска в массиве для вещественных чисел (для $\varepsilon=0.001$).

13. Код компетенции	14. Результаты освоения ОПОП 15. Содержание компетенций
ОПК-3.2, 3.3	<p>Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности,</p> <p>Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>

4.1.3.1 Типовые тестовые вопросы

№	Вопрос	Варианты ответов	
1	Отличительная особенность структуры B+-дерева состоит в том, что	1	эта структура позволяет получить максимально возможную степень ветвления во внутренних узлах
		+2	вся сопутствующая информация хранится в листьях, а во внутренних узлах хранятся только ключи и указатели на дочерние узлы
		3	каждый узел может иметь 2 или 3 потомка
2	При использовании методов хеширования задача поиска требуемой записи может быть сформулирована как	1	задача нахождения записи в таблице по ее номеру
		2	задача поиска записи в таблице с помощью специальной функции, которая называется хеш-функцией
		+3	задача нахождения в таблице по аргументу поиска k адреса записи a(k), содержащей заданный ключ.

3	с помощью хеш-функции осуществляется	1	отыскание требуемой записи в таблице по заданному ключу записи.
		+2	отображение множества ключей всех записей на множество целых неотрицательных чисел.
		3	вычисление адреса записи в таблице по ее ключу.
4	Коллизией называется	1	ситуация, при которой двум одинаковым ключам могут соответствовать разные значения хеш-функции.
		2	ситуация, когда при выполнении хеш-адресации в одно и то же место таблицы должны быть помещены записи с разными ключами.
		+3	ситуация, при которой двум или более ключам соответствует одно и то же значение хеш-функции.
5	К хеш-функциям предъявляются следующие требования:	1	отсутствие коллизий и простота функций
		+2	простота функций, минимальное число коллизий и отсутствие явления скучивания записей в отдельных частях таблицы
		3	высокая скорость вычисления значений и отсутствие коллизий.
6	В методе деления по модулю значение хеш-функции вычисляется следующим образом:	1	ключ искомой записи делится на простое число, результат преобразуется к целому типу и используется как значение хеш-функции.
		+2	ключ преобразуется в целое число, полученное значение делится на размер области значений адресов таблицы и в качестве значения хеш-функции используется остаток от деления.
		3	ключ преобразуется в целое число, делится на простое число и результат используется как значение хеш-функции.
7	При устранении коллизий методом цепочек выполняются следующие операции:	1	для каждого адреса хеш-таблицы создаются связные списки, в которых сохраняются записи с разными ключами.
		2	для записей с разными ключами образуются списки, где сохраняются значения записей.
		+3	в момент создания хеш-таблицы во всех ее записях размещаются указатели, которые используются для создания связных списков. В элементах списков сохраняются записи с разными ключами, для которых значения хеш-функции одинаковы.
8	Основная идея алгоритма обхода графа методом поиска в глубину состоит в	1	выбирается первая вершина и помечается как посещенная. Затем последовательно просматриваются все остальные вершины графа.

	том, что	+2	посещается первая вершина, затем необходимо идти вдоль ребер графа, до попадания в тупик. После попадания в тупик нужно возвращаться назад вдоль пройденного пути, пока не будет обнаружена вершина, у которой есть еще не посещенная вершина, а затем необходимо двигаться в этом новом направлении.
		3	когда возможные пути по ребрам, выходящим из вершин, разветвляются, нужно сначала полностью исследовать одну ветвь и только потом переходить к другим ветвям (если они останутся нерассмотренными).
9	Основная идея алгоритма обхода графа методом поиска в ширину состоит в том, что	1	после посещения первой вершины, посещаются все соседние с ней вершины. Потом посещаются все вершины, находящиеся на расстоянии двух ребер от начальной. При каждом новом шаге посещаются вершины, расстояние от которых до начальной на единицу больше предыдущего.
		+2	сначала исследуется все вершины, смежные с начальной вершиной. Эти вершины находятся на расстоянии 1 от начальной. Затем исследуется все вершины на расстоянии 2 от начальной, затем все на расстоянии 3 и т.д.
		3	последовательно просматриваются все вершины графа, начиная с любой вершины, которая устанавливается как первая.
10	Алгоритм нахождения кратчайшего пути Дейкстры отличается от алгоритма Флойда тем, что	1	алгоритм находит кратчайшее расстояние от одной из вершин графа до всех остальных
		2	он служит для нахождения кратчайших путей между всеми парами вершин графа
		+3	алгоритм находит кратчайшее расстояние от одной из вершин графа до всех остальных и работает только для графов без ребер отрицательного веса.

4.1.3.2. Типовые теоретические вопросы

1. Сформулируйте понятие AVL-дерева поиска.
2. Поясните операцию малого правого (левого) вращения дерева.
3. Поясните операцию большого правого (левого) вращения дерева.
4. Поясните операцию добавления нового элемента в сбалансированное по AVL дерево.
5. Поясните операцию удаления элемента из сбалансированного по AVL дерева.
6. Сформулируйте понятие графа.
7. Поясните способы представления графов в памяти ЭВМ.
8. Поясните алгоритм поиска в глубину.
9. Сформулируйте понятия хеширования данных, хеш-функции и хеш-таблицы.
10. Поясните основные требования к хеш-функциям.
11. Какими свойствами должны быть наделены хеш-таблицы?
12. Поясните основные способы получения хеш-функций.
13. Что такое коллизии?
14. Сформулируйте известные способы устранения влияния коллизий.

4.1.3.3 Типовые практические задачи

1. Составить БСА и подготовить программу (на языке Object Pascal или C++), в которой выполняется алгоритм обхода графа на основе поиска в глубину.
2. Составить БСА и реализовать программу (на языке Object Pascal или C++), в которой выполняется алгоритм обхода графа на основе поиска в ширину.
3. Используя обход графа в ширину, разработать алгоритм и подготовить программу (на языке Object Pascal или C++), для определения всех вершин графа, находящихся на фиксированном расстоянии d от данной вершины.
4. Перенумеровать вершины графа в порядке обхода в глубину и вычислить среднюю плотность графа как частное от деления количества его ребер на число вершин. Разработать алгоритм и подготовить программу (на языке Object Pascal или C++).

4.1.4. Текущий контроль по дисциплине

1. Список вопросов к экзамену

13. Понятие и общее описание структур данных (СД). Уровни представления СД.
14. Классификация СД. Операции над СД.
15. Статические СД. Векторы.
16. Массивы.
17. Записи и таблицы.
18. Линейные СД. Понятие списка.
19. Линейно-динамические СД. Одно- и двухсвязные списки.
20. Основные операции на связанных списках.
21. Полустатические СД. Стеки и их применение в вычислительных системах.
22. Очереди и их применение в вычислительных системах.
23. Нелинейные связанные СД. Сетевые и древовидные СД. Основные понятия.
24. Бинарные деревья. Представление бинарных деревьев в ОП.
25. Понятие и классификация алгоритмов обработки данных. Трудоемкость алгоритмов и методы ее оценки.
26. Методы оценки ресурсной эффективности алгоритмов. Базовые алгоритмы обработки данных.
27. Алгоритмы сортировки. Постановка задачи сортировки.
28. Основные алгоритмы внутренней сортировки.
29. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки слиянием.
30. Алгоритмы поиска данных. Постановка задачи поиска. Классификация алгоритмов поиска. Последовательный поиск.
31. Поиск в упорядоченном множестве записей. Бинарный поиск и его модификации.
32. Поиск по бинарному дереву.
33. Сбалансированные и оптимальные деревья поиска. AVL-деревья.
34. Сильно ветвящиеся деревья. Внешний поиск.
35. Понятия хэш-функции и хэш-адресации.
36. Методы построения хэш-функций.
37. Коллизии и способы их устранения.
38. Комбинированные способы построения таблиц на основе принципа хэш-адресации. Построение таблиц компиляторов.
39. Алгоритмы на графах. Способы представления графов в ЭВМ.
40. Обход вершин графов. Поиск в глубину.
41. Обход вершин графов. Поиск в ширину.
42. Задача нахождения пути в графах.
43. Построение стягивающего дерева графа.

44. Отыскание фундаментального множества циклов в графах.

2. Список вопросов к практическим занятиям

1. Сформулируйте понятие линейного списка.
2. Приведите логическую структуру односвязного линейного списка.
3. Поясните содержание основных операций односвязными списками.
4. В чем состоит особенность структуры двусвязных списков.
5. Поясните алгоритмы выполнения операций с двусвязными списками.
6. В чем состоит особенность структуры кольцевых списков.
7. Поясните алгоритмы выполнения операций с кольцевыми списками.
8. Поясните логическую структуру и принцип работы стека.
9. Приведите содержание основных операций со стеком.
10. Поясните логическую структуру и принцип работы очереди.
11. Опишите основные операции с очередями.
12. Поясните логическую структуру и принцип работы дека.
13. Приведите содержание основных операций с деком.
14. Поясните логическую структуру и основные элементы древовидных структур.
15. Что такое степень вершин дерева и степень дерева.
16. Поясните основные способы обхода деревьев.
17. Поясните логическую структуру бинарных деревьев.
18. Чем отличается сбалансированное бинарное дерево от почти сбалансированного.
19. В чем состоят основные операции, осуществляемые с бинарными деревьями
20. Объясните основные свойства красно-черных деревьев.
21. Поясните основные типы и понятия внешней сортировки данных.
22. Объясните на примере алгоритм внешней сортировки простым слиянием.
23. В чем заключаются особенности алгоритма внешней сортировки естественным слиянием.
24. Сформулируйте в общем виде алгоритм поиска данных.
25. Поясните алгоритм последовательного линейного поиска.
26. В чем особенности поиска с барьером.
27. Поясните алгоритм бинарного поиска.
28. Что такое двоичное упорядоченное дерево?
29. Сформулируйте основные операции с упорядоченными деревьями.
30. Что такое случайные деревья поиска?
31. Поясните понятие идеально сбалансированного дерева.
32. Сформулируйте понятие AVL-дерева поиска.
33. Поясните операцию малого правого (левого) вращения дерева.
34. Поясните операцию большого правого (левого) вращения дерева.
35. Поясните операцию добавления нового элемента в сбалансированное по AVL дерево.
36. Поясните операцию удаления элемента из сбалансированного по AVL дерева.
37. Сформулируйте понятие графа.
38. Поясните способы представления графов в памяти ЭВМ.
39. Поясните алгоритм поиска в глубину.
40. Поясните алгоритм поиска в ширину.
41. Сформулируйте алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе.
42. Сформулируйте алгоритм Флойда поиска кратчайшего пути в графе.
43. Сформулируйте переборный алгоритм поиска кратчайшего пути в графе.
44. Сформулируйте понятия хеширования данных, хеш-функции и хеш-таблицы.
45. Поясните основные требования к хеш-функциям.
46. Какими свойствами должны быть наделены хеш-таблицы?
47. Поясните основные способы получения хеш-функций.

48. Что такое коллизии?
49. Сформулируйте известные способы устранения влияния коллизий.

Настоящий документ составлен в соответствии с ФГОС +3 по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Составил
к.т.н., доцент Засорин С. В.

Документ рассмотрен и утвержден
на заседании кафедры ЭВМ от « » 2020 г. (протокол №)

Зав. Кафедрой ЭВМ
проф. Костров Б.В. _____