

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Алгоритмы обработки данных

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Хузятова Л.Б. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), lhuzyatova@mail.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- об алгоритмах и программах, пригодных для практического использования, основы информатики и программирования для проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов

Должен уметь:

◆- разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

Должен владеть:

◆- способностью разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.22 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 64 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в алгоритмы и структуру данных.	4	4	0	6	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Метод "Разделяй и властвуй". Рекурсии.	4	4	0	6	6
3.	Тема 3. Базовые структуры данных.	4	6	0	6	6
4.	Тема 4. Сложные структуры данных.	4	4	0	6	6
5.	Тема 5. Алгоритмы сортировки.	4	6	0	4	6
6.	Тема 6. Графы и способы их представления.	4	4	0	4	6
7.	Тема 7. Хеш-таблицы.	4	2	0	0	6
8.	Тема 8. Жадные алгоритмы.	4	2	0	0	2
	Итого		32	0	32	44

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение в алгоритмы и структуру данных.

Понятия: алгоритм, исполнитель. Последовательность Фибоначчи. Скорость роста чисел Фибоначчи. Вычисление чисел Фибоначчи. Алгоритмы вычисления чисел Фибоначчи. Дерево рекурсивных вызовов. Асимптотическая сложность. Общие правила. Таблица сравнений функций. Алгоритм сортировки подсчетом. Задача поиска.

### Тема 2. Метод "Разделяй и властвуй". Рекурсии.

Алгоритм Карацубы. Сложение чисел. Умножение чисел. Алгоритмы. Псевдокод алгоритма Карацубы. Дерево рекурсий. Оценка на время работы. Рекуррентные соотношения. Основная теорема. Скорость роста геометрической прогрессии. Доказательство теоремы. Оценка суммы. Примеры. Алгоритм Штрассена умножения матриц. Оценка времени работы.

### Тема 3. Базовые структуры данных.

Массивы. Операции с массивом. Списки. Двусвязный список. Операции со списком. Стек. Пример: скобочная последовательность. Псевдокод. Реализация. Стек с поддержкой минимума или максимума. Очереди. Реализация очереди. Деревья. Способы представления деревьев. Рекуррентное определение дерева и рекурсивные алгоритмы.

### Тема 4. Сложные структуры данных.

Расширяющийся массив. Метод потенциалов и амортизационный анализ. Кучи. Приоритетные очереди. Простейшие реализации. Двоичная куча (binary heap). Вставка и всплытие. Извлечение минимума и просеивание. Изменение приоритета. Удаление. Почти полное бинарное дерево и массив. Дерево отрезков. Динамическая задача минимума/суммы на отрезке. Построение за  $O(n)$ . Изменение за  $O(\log n)$ . Запрос за  $O(\log n)$ . Представление. Системы непересекающихся множеств (Disjoint-set-union, DSU). Лес непересекающихся множеств. Объединение. Псевдокод. Оценка высоты деревьев. Сжатие путей.

### Тема 5. Алгоритмы сортировки.

Сортировка: простейшие алгоритмы и оценка. Постановка задачи. Стабильная сортировка подсчетом. Цифровая сортировка. Сортировка вставками. Нижняя оценка  $\Omega(n \log n)$  для алгоритмов сортировки сравнениями. Оценка глубины дерева. Сортировка кучей. Построение кучи за линейное время. Оценка времени построения кучи. Оценка суммы. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Разделение за линейное время на месте. Плохие и хорошие разделители. Случайный разделитель. Оценка времени работы. Доказательство.

### Тема 6. Графы и способы их представления.

Графы. Способы представления. Обход вершин, достижимых из данной. Поиск в глубину. Пример, компоненты связности. Время обработки вершин. Ациклические графы. Топологическая сортировка. Компоненты сильной связности. Метаграф. Транспонированный граф. Алгоритм. Расстояния в графе. Поиск в ширину. Дерево кратчайших путей. Взвешенные графы: простейшие замечания. Релаксация ребра. Перебор вершин в порядке увеличения расстояния. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Форда. Циклы отрицательного веса. Кратчайшие пути в ациклических графах.

### Тема 7. Хеш-таблицы.

Введение в хеширование. Простое представление хеш-таблиц. Способы разрешения коллизий. Метод цепочек. Открытая индексация. Вероятностный анализ алгоритмов хеширования. Универсальное хеширование: определение. Универсальное хеширование: конструкция. Поиск образца в тексте. Алгоритм Карпа-Рабина. Реализация алгоритма.

### Тема 8. Жадные алгоритмы.

Задача о выборе заявок, задача о минимальном покрывающем дереве, коды Хаффмена, выполнимость Хорновских формул. Решение задачи о максимальной возрастающей подпоследовательности за время  $O(n^2)$ . Решение задачи о нахождении расстояния редактирования за время и память  $O(nm)$ , уменьшения оценки на память до  $O(\min\{n,m\})$  (алгоритм Хиршберга). Задача о рюкзаке (с повторениями и без). Рекурсия с запоминанием (ленивая рекурсия). Оптимальная триангуляция многоугольника. Независимое множество в дереве максимального веса.

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

#### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ОПК-6	1. Введение в алгоритмы и структуру данных. 2. Метод "Разделяй и властвуй". Рекурсии. 3. Базовые структуры данных. 4. Сложные структуры данных. 5. Алгоритмы сортировки. 6. Графы и способы их представления. 7. Хеш-таблицы. 8. Жадные алгоритмы.
2	Лабораторные работы	ОПК-6	1. Введение в алгоритмы и структуру данных. 2. Метод "Разделяй и властвуй". Рекурсии. 3. Базовые структуры данных. 4. Сложные структуры данных. 5. Алгоритмы сортировки. 6. Графы и способы их представления. 7. Хеш-таблицы. 8. Жадные алгоритмы.
3	Тестирование	ОПК-6	1. Введение в алгоритмы и структуру данных. 2. Метод "Разделяй и властвуй". Рекурсии. 3. Базовые структуры данных. 4. Сложные структуры данных. 5. Алгоритмы сортировки. 6. Графы и способы их представления. 7. Хеш-таблицы. 8. Жадные алгоритмы.
	<b>Экзамен</b>	ОПК-6	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 4**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Знать и уметь дать определения следующим понятиям: алгоритм, структура данных

2. Классификация структур данных. Классификация сложных структур по организации взаимосвязей между элементами.

3. Вычислительная сложность алгоритма. Знать какая вычислительная сложность больше константная, квадратичная, логарифмическая, экспоненциальная, факториальная. Обозначение вычислительной сложности алгоритма. Что такое вычислительная сложность в лучшем и худшем случае. Чем объясняется различная алгоритмическая сложность алгоритмов.

4. .NetFramework Платформа. Каким образом достигается возможность разработки кроссплатформенных приложений. Код MSIL, native код, JIT компилятор.

5. Пространство имен. Смотреть примеры из лекции, задания будут подобные.

6. Понятие класса. Описание класса на языке с#. Методы и атрибуты класса. Задания на описание класса и заголовков=прототипов методов и атрибутов. Секции доступа Private, public, protected. Наследование, как описывается на C#. Конструктор класса.

7. Переменные ссылочного типа и обычные. В чем разница. Задания по участку кода определить, какие переменные указаны.

8. Сортировка массивов. Знать три вида простых сортировок и их алгоритмическую сложность. А также сортировка шелла и быстрая сортировка. Знать вычислительную сложность быстрой сортировки. Знать алгоритм быстрой сортировки. Т.е. не программный код, а как работает алгоритм.

9. Список. Виды списков. Способы задания списков. Вопрос, почему используется класс при работе со списками, а не структура (struct) при реализации на языке C#. Какое действие нельзя выполнять со структурой.

10. Знать, как определить список при помощи класса одного и двух. Практическое задание на разработку программного кода по этой части касаются работы со ссылками next, prev. Т.е. работа со ссылками.

11. Стек, основные операции в стеке. Как реализовать стек, способы и их достоинства и недостатки.

12. Очередь. Добавление и удаление из очереди. Как реализовать очередь, способы и их достоинства и недостатки.
13. Графы. Определение. Способы задания графа. Чем граф отличается от дерева. Что такое циклический граф, ориентированный и неориентированный. Поиск в глубину и ширину. Ориентированный и неориентированный граф. Взвешенный граф.
14. Кратчайший путь в графе от вершины. Алгоритм Дейкстры. Знать, как работает алгоритм. Практические задания касаются итераций работы алгоритма на примере.
  1. В чем заключается связь между указателями и массивами
  2. Какие операции обязательны при работе с динамическими массивами
  3. Можно ли изменить размер динамического массива при исполнении программы
  4. Какое требование нужно соблюдать при присваивании адреса массива указателю
  5. Какие ограничения накладываются на определение многомерных динамических массивов
  6. Данные каких типов могут входить в состав структур
  7. Как обеспечить связь между массивами или структурами и функциями
  8. Можно ли использовать одно и то же имя для глобальной и локальной переменных
  9. Можно ли использовать для разных функций аргумент с одним и тем же именем
  10. К каким классификационным группам структур данных относятся связанные списки
  11. В чем состоит отличие связанного списка от массива
  12. В чем состоит отличие линейного списка от кольцевого
  13. Какие операции применяются для связанных списков
  14. В чем отличие операции удаления из двусвязного списка от удаления из односвязного списка
  15. В чем заключаются особенности работы с кольцевыми списками
  16. Что означает понятие динамическая структура данных
  17. Какой тип должно иметь звено связанного списка
  18. В чем состоит отличие простого связанного списка от стека, организованного в виде связанного списка
  19. Что представляет собой операция сортировки
  20. Сколько существует групп алгоритмов сортировки
  21. Что нужно учитывать при выборе алгоритма сортировки
  22. Какой алгоритм сортировки считается самым простым
  23. В чем заключается метод пузырьковой сортировки
  24. В чем заключается метод сортировки отбором
  25. В чем заключается метод сортировки вставками
  26. В чем заключается метод сортировки разделением
  27. В чем заключается метод быстрой сортировки
  28. В чем заключается метод сортировки Шелла
  29. Как зависит скорость сортировки от размера структуры данных для разных алгоритмов
  30. Какой из алгоритмов сортировки лучше всех остальных подходит для связанных списков
  31. Что называется ключом поиска
  32. Какие известны методы поиска
  33. Какой алгоритм поиска является наиболее эффективным
  34. Чем отличаются процедуры поиска в односвязном и двусвязном списках
  35. В чем заключается метод линейного поиска
  36. Почему двоичный поиск получил такое название
  37. Какие известны варианты двоичного поиска
  38. Пригоден ли двоичный метод для поиска данных в неупорядоченной структуре
  39. Что представляет собой двоичное дерево
  40. Что представляет собой двоичное дерево поиска
  41. Чем отличается двоичное дерево от двусвязного списка
  42. Что означает термин вырожденное дерево
  43. Чем вырожденное дерево отличается от односвязного списка
  44. Что означает термин идеально сбалансированное дерево
  45. Каковы области применения древовидных структур данных
  46. Процедуры какого характера наиболее эффективны при работе с деревьями
  47. В чем заключается вставка узла в дерево
  48. Что такое высота дерева
  49. Как сохранить сбалансированность дерева при вставке и удалении узлов
  50. На каких структурах данных могут строиться деревья

## 2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Простые структуры данных



Сложные структуры данных  
Массивы автоматические, статические и динамические  
Базовые структуры данных  
Алгоритмы сортировки  
Поиск данных, виды поиска  
Анализ алгоритмов  
Хеш-таблицы  
Графы и способы их представления.

### 3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. В чём особенности очереди ?

- a) открыта с обеих сторон ; (верный)
- b) открыта с одной стороны на вставку и удаление;
- c) доступен любой элемент.

2. В чём особенности стека ?

- a) открыт с обеих сторон на вставку и удаление;
- b) доступен любой элемент;
- c) открыт с одной стороны на вставку и удаление. ;(верный)

3. Как освободить память от удаленного из списка элемента ?

- a)  $p=getnode$ ;
- b)  $ptr(p)=nil$ ;
- c)  $freenode(p)$ ; (верный)
- d)  $p=lst$ .

4. Как создать новый элемент списка с информационным полем D ?

- a)  $p=getnode$ ;
- b)  $p=getnode$ ;  $info(p)=D$ ; ;(верный)
- c)  $p=getnode$ ;  $ptr(D)=lst$ .

5. В чём отличительная особенность динамических объектов ?

- a) порождаются непосредственно перед выполнением программы;
- b) возникают уже в процессе выполнения программы; ;(верный)
- c) задаются в процессе выполнения программы.

6. При удалении элемента из кольцевого списка...

- a) список разрывается;
- b) в списке образуется дыра;
- c) список становится короче на один элемент;(верный) .

7. В каких направлениях можно перемещаться в кольцевом двуправленном списке ?

- a) в обоих (верный);
- b) влево;
- c) вправо.

8. С помощью какой структуры данных наиболее рационально реализовать очередь ?

- a) стек;
- b) список (верный);
- c) дек.

9. Даны три условия окончания просеивания при сортировке прямым включением. Найдите среди них лишнее.

- a) найден элемент  $a(i)$  с ключом, меньшим чем ключ  $u$   $x$ ;
- b) найден элемент  $a(i)$  с ключом, большим чем ключ  $u$   $x$  (верный);
- c) достигнут левый конец готовой последовательности.

10. Какой из критериев эффективности сортировки определяется формулой  $M=0,01*n*n+10*n$  ?

- a) число сравнений (верный);
- b) время, затраченное на написание программы;
- c) количество перемещений;
- d) время, затраченное на сортировку.

11. Существуют следующие методы сортировки. Найдите ошибку.

- a) строгие;
- b) улучшенные;
- c) динамические (верный).

12. Метод сортировки называется устойчивым, если в процессе сортировки...

- a) относительное расположение элементов безразлично;  
b) относительное расположение элементов с равными ключами не меняется (верный);  
c) относительное расположение элементов с равными ключами изменяется;  
d) относительное расположение элементов не определено.
13. Что из перечисленных ниже понятий является одним из типов сортировки ?  
a) внутренняя сортировка (верный);  
b) сортировка по убыванию;  
c) сортировка данных;  
d) сортировка по возрастанию.
14. Сколько сравнений требует улучшенный алгоритм сортировки ?  
a)  $n \cdot \log(n)$  (верный);  
b)  $n^2$ ;  
c)  $n^2/4$ .
15. В чём заключается идея метода QuickSort ?  
a) выбор 1, 2, ..., n - го элемента для сравнения с остальными;  
b) разделение ключей по отношению к выбранному (верный);  
c) обмен местами между соседними элементами.
16. Массив сортируется "пузырьковым" методом. За сколько проходов по массиву самый "лёгкий" элемент в массиве окажется сверху ?  
a) за 1 проход (верный);  
b) за n-1 проходов;  
c) за n проходов, где n - число элементов массива.
17. При обходе дерева слева направо получаем последовательность...  
a) отсортированную по убыванию;  
b) неотсортированную (верный);  
c) отсортированную по возрастанию.
18. Какой поиск эффективнее ?  
a) линейный;  
b) бинарный (верный);  
c) без разницы.
19. В чём суть бинарного поиска ?  
a) нахождение элемента массива x путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден (верный);  
b) нахождение элемента x путём обхода массива;  
c) нахождение элемента массива x путём деления массива.
20. В чём суть метода транспозиции ?  
перестановка местами соседних элементов;  
нахождение одинаковых элементов;  
перестановка найденного элемента на одну позицию в сторону начала списка (верный).
21. Что такое уникальный ключ ?  
если разность значений двух данных равна ключу;  
если сумма значений двух данных равна ключу;  
если в таблице есть только одно данное с таким ключом (верный).
22. Элемент дерева, на который не ссылаются другие, называется  
a) корнем; (верный)  
b) листом  
c) узлом  
d) промежуточным
23. Элемент дерева, который имеет предка и потомков, называется  
a) корнем  
b) листом  
c) узлом  
d) промежуточным; (верный)
24. Бинарное дерево можно представить  
a) с помощью указателей; (верный)  
b) с помощью массивов; (верный)

- c) с помощью индексов  
d) правильного ответа нет
25. Какой метод поиска представлен в следующем фрагменте REPEAT I:=I+1 UNTIL (A[I]=X) OR (I=N);  
a) последовательный;(верный)  
b) двоичный  
c) восходящий  
d) нисходящий  
e) смешанный
26. Стандартным способом устранения рекурсии при поиске в глубину является использование:  
a) массива;  
b) очереди;  
c) стека; (верный)  
d) циклического списка.
27. При поиске в ширину используется:  
a) массив;  
b) очередь; (верный)  
c) стек;  
d) циклический список.
28. В последовательном файле доступ к информации может быть  
a) только последовательным;(верный)  
b) как последовательным, так и произвольным  
c) произвольным  
d) прямым
29. Граф, содержащий только ребра, называется.  
a) ориентированным  
b) неориентированным ;(верный)  
c) простым  
d) смешанным
30. Граф, содержащий только дуги, называется.  
a) ориентированным;(верный)  
b) неориентированным  
c) простым  
d) смешанным
31. Граф, содержащий дуги и ребра, называется.  
a) ориентированным  
b) неориентированным  
c) простым  
d) смешанным;(верный)
32. Есть несколько способов представления графа в ЭВМ. Какой из способов приведенных ни-же не относится к ним.  
a) матрица инциденций;  
b) матрица смежности;  
c) список ребер;  
d) массив инцидентности. ;(верный)
33. Если последовательность вершин  $v_0, v_1, \dots, v_p$  определяет путь в графе  $G$ , то его длина определяется:  
a) ; правильный ответ  
b) ;  
c) ;  
d) .
34. Улучшение  $d[v]$  в алгоритме Форда- Беллмана производится по формуле  
a)  $D[v]:=D[u]+a[u,v]$  ;(верный)  
b)  $D[v]:=D[u]-a[u,v]$   
c)  $D[v]:=a[u,v]$   
d)  $D[v]:=D[u]$
35. Строка представляет собой  
a) конечную линейно-упорядоченную последовательность простых данных символьного типа;(верный)  
b) конечную последовательность простых данных символьного типа  
c) конечную последовательность простых данных

d) последовательность данных символьного типа

36. Укажите свойство алгоритма:

Алгоритм должен состоять из отдельных действий, которые выполняются последовательно друг за другом - это ...

1. дискретность алгоритма;(верный)

2. определенность алгоритма

3. результативность алгоритма

4. массовость алгоритма

37. Какая из вершин обеспечивает передачу управления от одного из двух входов к выходу

1. объединяющая;(верный)

2. функциональная

3. предикатная

4. рекурсивная

38. Система связанных геометрических фигур - это ...

1. программа

2. схема алгоритма;(верный)

3. структурная схема решения задачи

4. функциональная схема задачи

39. В схеме алгоритма блоки стараются размещать ... в порядке их выполнения

1. сверху вниз;(верный)

2. снизу вверх

3. слева направо

4. справа налево

40. Операции разного вида изображаются в схеме алгоритма различными ...

1. символами

2. знаками

3. линиями

4. геометрическими фигурами;(верный)

41. Запись алгоритма в виде блок-схемы - это ...

1. алгоритмический способ описания алгоритма

2. словесно-формульное описание алгоритма

3. графическое описание алгоритма;(верный)

4. описание алгоритма с помощью машины Тьюринга

42. Запись алгоритма, на каком - либо алгоритмическом языке - это ...

1. описание алгоритма с помощью машины Тьюринга

2. алгоритмический способ описания алгоритма;(верный)

3. словесно-формульное описание алгоритма

4. графическое описание алгоритма

43. Какой метод поиска представлен в следующем фрагменте

REPEAT K:=(I+J)DIV 2; IF X>A[K] THEN I=K+1 ELSE J:=K-1;

UNTIL (A[K]=X) OR (I>J);

a) последовательный

b) бинарный;(верный)

c) восходящий

d) нисходящий

e) смешанный

44. Сколько сравнений и перестановок элементов требуется в пузырьковой сортировке ?

a)  $n \cdot \log(n)$ ;

b)  $(n \cdot n)/4$  (верный);

c)  $(n \cdot n - n)/2$ .

46. Текстовая форма записи алгоритма; запись алгоритма в виде блок-схемы; запись алгоритма на алгоритмическом языке; представление алгоритма в виде машины Тьюринга или машины Поста - все перечисленное это ...

1. виды алгоритмов

2. способы описания алгоритмов;(верный)

3. алгоритмические структуры

4. типы алгоритмов

47. Композиция или следование;

альтернатива или развилка (ветвление);

итерация (цикл с предусловием, с постусловием);

функция (подпрограмма) - все перечисленное это ...

1. виды алгоритмов
2. способы описания алгоритмов
3. алгоритмические структуры;(верный)
4. типы алгоритмов

48. Путь(цикл), который содержит все ребра графа только один раз, называется

- a) Эйлеровым;(верный)
- b) Гамильтоновым
- c) декартовым
- d) замкнутым

49. Каким образом осуществляется алгоритм нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t

- a) нахождение пути от вершины s до всех вершин графа;(верный)
- b) нахождение пути от вершины s до заданной вершины графа
- c) нахождение кратчайших путей от вершины s до всех вершин графа
- d) нахождение кратчайшего пути от вершины s до вершины t графа
- e) нахождение всех путей от каждой вершины до всех вершин графа

50. Суть алгоритма Дейкстры - нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t заключается

- a) вычислении верхних ограничений  $d[v]$  в матрице весов дуг  $a[u,v]$  для  $u, v$  ;(верный)
- b) вычислении верхних ограничений  $d[v]$
- c) вычислении верхних ограничений в матрице весов дуг  $a[u,v]$
- d) вычислении нижних ограничений  $d[v]$  в матрице весов дуг  $a[u,v]$  для  $u, v$

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

- 1) Классификация структур данных.
- 2) Операции над структурами данных
- 3) Типы данных линейной структуры
- 4) Линейные структуры данных с прямым и последовательным доступом.
- 5) Стеки, очереди, очереди с приоритетом, деки, связанные списки
- 6) Односвязный линейный список
- 7) Циклические списки.
- 8) Двусвязный линейный список
- 9) Алгоритмы обработки данных линейной структуры - сортировка
- 10) Сортировка выбором
- 11) Сортировка обменом (пузырек).
- 12) Сортировка вставками
- 13) Сортировка слиянием
- 14) Анализ сложности алгоритмов
- 15) Сортировка Шелла
- 16) Быстрая сортировка
- 17) Пирамидальная сортировка
- 18) Алгоритмы обработки данных линейной структуры - поиск
- 19) Последовательный поиск.
- 20) Бинарный поиск
- 21) Типы данных нелинейной структуры
- 22) Терминология деревьев
- 23) Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, алгоритмы обхода дерева, копирование и удаление деревьев, удаление из дерева.
- 24) Графы. Оптимизационные алгоритмы
- 25) Кратчайшие пути
- 26) Достижимость и алгоритм Уоршолла
- 27) Кратчайшие пути между всеми парами вершин
- 28) Нахождение центра ориентированного графа
- 29) Основные алгоритмы обработки данных - комбинаторные алгоритмы
- 30) Основные алгоритмы обработки данных - рекурсивные алгоритмы

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	30
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**Coursera - <https://www.coursera.org/>НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ - <https://npoed.ru/>Современная цифровая образовательная среда в РФ - <https://online.edu.ru/>**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия проводятся на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>
лабораторные работы	<p>Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ</p> <p>При изучении дисциплины студенты выполняют лабораторные работы, варианты которых приведены в данных методических указаниях.</p> <p>Каждая лабораторная работа соответствует темам лекций и содержит в себе 20 вариантов индивидуальных заданий, включающих несколько задач, предназначенные для решения студентами. Варианты, помеченные звездочкой, содержат задачи повышенной сложности, которые могут быть рекомендованы студентам, увлекающимся программированием, а также студентам, чей уровень подготовки выше, чем у основной части группы.</p> <p>Варианты заданий выдаются студентам заранее с тем, чтобы они имели возможность подготовиться к выполнению лабораторной работы: просмотреть теоретический материал по теме работы и продумать алгоритмы решения задач.</p> <p>Каждую работу студент должен показать преподавателю, после чего лабораторная работа подлежит защите. К защите работы студент обязан подготовить отчет, включающий в себя, как правило, титульный лист, формулировку задания, описание исходных и результирующих данных и вспомогательных переменных, алгоритм решения задачи, текст программы и результаты ее тестирования. Пример оформления отчета приведен в приложении.</p> <p>Защита лабораторной работы состоит из двух частей: практической и теоретической. В практической части студент должен объяснить принципы работы одной из представленных им программ, в теоретической ? ответить на вопросы по теме лабораторной работы. При подготовке к защите студенту рекомендуется ответить на контрольные вопросы. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия проводятся на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы</p> <p>Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении внеаудиторных самостоятельных работ. Выполнение внеаудиторных самостоятельных работ обучающимися в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся, формированию таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, воспитывать самостоятельность как личностное качество будущего рабочего.</p> <p>В настоящее время актуальным становятся требования к личным качествам современного обучающегося ? умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, является обязательной для каждого обучающегося, определяется учебным планом. Её необходимо организовывать так, чтобы обучающийся постоянно преодолевал посильные трудности, но чтобы уровень требований, предъявляемых к обучающемуся, не был ниже уровня развития его умственных способностей. Цель методических указаний состоит в обеспечении эффективности самостоятельной работы, определении ее содержания, установления требований к оформлению и результатам самостоятельной работы.</p> <p>Основными целями внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю специальности;</li> <li>- приобретение способности к самостоятельному поиску работы и трудоустройству;</li> <li>- формирование готовности к самообразованию, самостоятельности и ответственности;</li> <li>- развитие творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</li> </ul> <p>Выполнение обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ способствует формированию профессиональных и общих компетенций, соответствующих виду профессиональной деятельности по дисциплинам и профессиональным модулям.</p> <p>Самостоятельные работы выполняются индивидуально в свободное от занятий время.</p> <p>Обучающийся обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перед выполнением самостоятельной работы, повторить теоретический материал, пройденный на аудиторных занятиях;</li> <li>- выполнить работу согласно заданию;</li> <li>- по каждой самостоятельной работе представить преподавателю отчет в письменном виде.</li> <li>- ответить на поставленные вопросы.</li> </ul>
устный опрос	<p>Методические указания по подготовке к устному опросу</p> <p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса.</p> <p>Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.</p> <p>В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение.</p> <p>При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия проводятся на следующих платформах и ресурсах:</p> <p>в команде "Microsoft Teams".</p>



Вид работ	Методические рекомендации
тестирование	<p>Тестовые задания по предмету охватывают весь круг информации, изученный на лекциях и отработанных на лабораторных занятиях. В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на ваш взгляд, наиболее правильный.</p> <p>Тестовые задания предоставляются в объеме не менее 50 вопросов. На решение тестовых заданий студентам дается 60 минут. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия проводятся на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>
экзамен	<p>Методические рекомендации по подготовке к экзамену.</p> <p>Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.</p> <p>Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях.</p> <p>Нельзя ограничивать подготовку к экзамену простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.</p> <p>Результат по сдаче экзамена объявляется студентам, вносится в экзаменационную ведомость. Положительные оценки отлично, хорошо выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия проводятся на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка программно-информационных систем".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

#### Основная литература:

1. Селиванова И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: учебно-методическое пособие / И.А. Селиванова, В.А. Блинов. - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2017. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-3234-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
2. Колдаев В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / В.Д. Колдаев. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01264-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1054007> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
3. Андрианова А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум: учебное пособие / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-3336-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113933> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Апанасевич С. А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры: учебное пособие / С. А. Апанасевич. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-8114-3366-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113934> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
2. Окулов С. М. Алгоритмы обработки строк : учебное пособие / С. М. Окулов. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 258 с. - ISBN 978-5-00101-658-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135553> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
3. Бабенко М. А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных / М. А. Бабенко, М. В. Левин. - Москва: МЦНМО, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-4439-2396-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/80136> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный
4. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD/ Никлаус Вирт - Москва: ДМК Пресс, 2010 - ISBN 978-5-94074-584-6 - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745846.html> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.22 Алгоритмы обработки данных

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.