**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Структуры данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 12 | 12 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 8 | 8 | часов |
| 3 | Контроль самостоятельной работы | 2 | 2 | часов |
| 4 | Всего контактной работы | 22 | 22 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 118 | 118 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 140 | 140 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | | 4.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 6 семестр - 1
Зачет: 6 семестр

Томск

Согласована на портале № 48076

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «30» 5 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП _____ А. А. Калентьев

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ В. В. Кручинин

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

доцент каф. КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 48076

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины является изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, а также алгоритмов обработки данных и анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины состоят в том, что студент, в результате изучения дисциплины, должен:

– а) иметь представление об основных тенденциях в создании структур данных, методах оптимального использования памяти и времени для обработки структур данных и управления процессами обработки данных;

– б) знать и использовать различные (динамические и статистические) структуры данных в соответствии с запросами алгоритмов;

– в) создавать списковые и древообразные структуры и управлять организацией этих структур (изменение списков и деревьев посредством включения исключения, замены элементов структур) знать, использовать оптимальные методы поиска и сортировки данных;

– г) знать и использовать основные алгоритмы решения классических задач информатики;

– д) иметь представление о математических методах анализа алгоритмов; классификации алгоритмических задач по сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности;

– е) иметь опыт работы с алгоритмическими языками программирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Структуры данных» (Б1.В.ОД.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Информатика, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Объектно-ориентированное программирование.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ПК-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** • основные методы разработки машинных алгоритмов; • методы оценки вычислительных алгоритмов; • основные алгоритмы решения классических задач информатики.

– **уметь** • разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов; • выбирать подходящие структуры данных для представления информационных струк-тур; • определять вычислительную сложность алгоритмов.

– **владеть** • методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| Контактная работа (всего) | 22 | 22 |

Согласована на портале № 48076

| | | |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 12 | 12 |
| Лабораторные работы | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа (всего) | 118 | 118 |
| Подготовка к контрольным работам | 15 | 15 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 33 | 33 |
| Проработка лекционного материала | 40 | 40 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 30 | 30 |
| Всего (без экзамена) | 140 | 140 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость, ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | СРП, ч | Лаб. раб., ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | | | |
| 1 Данные и ЭВМ | 1 | 0 | 2 | 10 | 11 | ОПК-6 |
| 2 Фундаментальные структуры данных | 2 | 2 | | 23 | 27 | ОПК-6 |
| 3 Линейные динамические структуры | 1 | 1 | | 14 | 16 | ОПК-6, ПК-3 |
| 4 Древовидные структуры данных | 1 | 1 | | 9 | 11 | ОПК-6, ПК-3 |
| 5 Сортировка | 2 | 1 | | 12 | 15 | ОПК-6 |
| 6 Исчерпывающий поиск | 2 | 1 | | 5 | 8 | ОПК-6 |
| 7 Быстрый поиск | 1 | 1 | | 12 | 14 | ОПК-6 |
| 8 Алгоритмы на графах | 1 | 1 | | 16 | 18 | ОПК-6 |
| 9 NP-полные и труднорешаемые задачи | 1 | 0 | | 17 | 18 | ОПК-6 |
| Итого за семестр | 12 | 8 | 2 | 118 | 140 | |
| Итого | 12 | 8 | 2 | 118 | 140 | |

Согласована на портале № 48076

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Данные и ЭВМ | Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.Алгоритм. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка. Основные классы эффективности. | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Фундаментальные структуры данных | Базовые типы данных, обрабатываемые командами ЭВМ. Представление чисел, символьных и логических данных, указателей в оперативной памяти. Понятие структуры данных. Классификация структур. Важ-нейшие операции над структурами.Массивы и их представление в памяти.Строковые данные. Операции над строками.Записи и структуры. Квалифицированные имена. Иерархия данных в записях. Записи с вариантами. Представление записей в памяти ЭВМ.Множества. Операции над множествами. Представление в памяти.Последовательный файл. Особенности файла как структуры данных. Основные действия над файлом. | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Линейные динамические структуры | Структуры данных и алгоритмы.Стек, очередь и дек. Представление и реализация.Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые спи-ски и операции над ними. Представление и реализация | 1 | ПК-3 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Древовидные структуры данных | Деревья – основные понятия и определения. Представление деревьев в оперативной памяти. Бинарные деревья. Представление и реализация бинарных деревьев.Алгоритмы реализации основных операций над деревьями. Примеры использования бинарных деревьев | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 48076

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Сортировка | Сортировка. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки.Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Исчерпывающий поиск | Исчерпывающий перебор. Примеры решения задач.Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Способы реализации поиска с возвратом.Метод ветвей и границ. Общая схема. Примеры применения метода ветвей и границ.Динамическое- программирование. Восходящее и нисходящее динамическое программирование. Примеры решения задач. | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Быстрый поиск | Поиск и другие операции над таблицами. Последователь-ный и бинарный поиск. Бинарные деревья поиска. Сбалансированные бинарные деревья - АВЛ-деревья и красночерные деревья. Включение, исключение и поиск элементов.2-3- деревья. Включение, исключение и поиск элемента.Метод поиска с использованием функции расстановки (хе-ширование). Коллизии и методы разрешения коллизий. Коэффициент загрузки, оценки сложности. Выбор функции расстановки. | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Алгоритмы на графах | Графы: определения и примеры. Представления графов в оперативной памяти. Основные методы обработки графов.Двусвязность. Точки сочленения и их свойства. Алгоритм выделения компонент двусвязности графа.Фундаментальное множество циклов графа. Алгоритм оты-скания фундаментального множества циклов в графе.Связные компоненты. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы построения минимального остовного дерева.Основные алгоритмы нахождения кратчайших путей в графе.Определение достижимости между всеми парами вершин и кратчайшего пути между всеми парами вершин. | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 9 NP-полные и труднорешаемые | Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Неде- | 1 | ОПК-6 |

Согласована на портале № 48076

| | | | |
|---|---|---|---|
| задачи | терминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи. | | |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 12 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 Дискретная математика | | | | + | | | | + | + |
| 2 Информатика | + | + | + | | + | | | | |
| 3 Математика | | | | | | | | | + |
| 4 Математическая логика и теория алгоритмов | + | + | | | | | | | |
| 5 Объектно-ориентированное программирование | + | + | + | | | | | | |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | СРП | Лаб. раб. | КСР | Сам. раб. | |
| ОПК-6 | + | + | + | + | Контрольная работа, Выполнение контрольной работы, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест |
| ПК-3 | + | | | + | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 2 Фундаментальные структуры данных | Интервальные и перечислимые типы данных. Операции над множествами. | 2 | ОПК-6 |

Согласована на портале № 48076

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 2 | |
| 3 Линейные динамические структуры | Стеки, очереди. Связные списки. | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Древовидные структуры данных | Деревья | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 5 Сортировка | Сортировка. Внешняя сортировка. | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Исчерпывающий поиск | Динамическое программирование | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Быстрый поиск | Хеширование | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Алгоритмы на графах | Фундаментальные алгоритмы на графах. Кратчайшие пути в графе. | 1 | ОПК-6 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 8 | |

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-6 |
| Итого | | 2 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Данные и ЭВМ | Проработка лекционного материала | 10 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Итого | 10 | | |
| 2 Фундаментальные структуры данных | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 5 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 23 | | |

Согласована на портале № 48076

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Линейные динамические структуры | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 5 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 5 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 4 Древовидные структуры данных | Проработка лекционного материала | 3 | ПК-3, ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 9 | | |
| 5 Сортировка | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 6 Исчерпывающий поиск | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 3 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 7 Быстрый поиск | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 8 Алгоритмы на графах | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | | |
| | Проработка лекционно- | 4 | | |

Согласована на портале № 48076

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | го материала | | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 5 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 9 NP-полные и труднорешаемые задачи | Проработка лекционного материала | 6 | ОПК-6 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 11 | | |
| | Итого | 17 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 2 | ОПК-6 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 118 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 122 | | |

## 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. Т. Калайда, В. В. Романенко - 2012. 220 с. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 05.07.2019).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Практикум по программированию на языке программирования Си [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Кручинин - 2006. 171 с. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 05.07.2019).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информатика и программирование. Часть I [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам, практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Н. В. Пермякова - 2018. 65 с. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 05.07.2019).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 48076

– в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лаборатория информационного обеспечения систем управления

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер WS1 (11 шт.);
- Доска белая;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Foxit Reader
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– Microsoft Word Viewer
– OpenOffice 4
– Windows 10 Enterprise

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория информационного обеспечения систем управления

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер WS1 (11 шт.);
- Доска белая;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Foxit Reader
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– Microsoft Word Viewer
– OpenOffice 4
– Windows 10 Enterprise

#### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;

Согласована на портале № 48076

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Линейный список, в котором доступен только один элемент, называется
- массивом
- деком
- очередью
- стеком

2. Сколько сравнений и перестановок элементов требуется в пузырьковой сортировке?
- n*lon(n)
- (n*n)/4 (верный)
- (n*n-n)/2
- нет верного ответа

3. Линейный последовательный список, в котором включение исключение элементов возможно с обоих концов, называется
- стеком
- очередью

Согласована на портале № 48076

- кольцевой очередью
- деком

4. В чём особенность стека?
- открыт с обеих сторон на вставку и удаление
- доступен любой элемент
- открыт с одной стороны на вставку и удаление

5. Массив сортируется “пузырьковым” методом. За сколько проходов по массиву самый “лёгкий” элемент в массиве окажется вверху?
- за 1 проход
- за n-1 проходов
- за n проходов, где n – число элементов массива
- нет верного ответа

6. Каково правило выборки элемента из стека?
- первый элемент
- любой элемент
- последний элемент

7. При удалении элемента из кольцевого списка…
- список разрывается
- в списке образуется дыра
- список становиться короче на один элемент

8. Чем отличается кольцевой список от линейного?
- в кольцевом списке последний элемент является одновременно и первым
- в кольцевом списке указатель последнего элемента пустой
- в кольцевом списке указатель последнего элемента не пустой
- в кольцевом списке последнего элемента нет

9. В чём суть бинарного поиска?
- нахождение элемента x путём обхода массива
- нахождение элемента x путём деления массива
- нахождение элемента массива x путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден

10. В чём суть линейного поиска?
- производиться последовательный просмотр от начала до конца и обратно через 2 элемента
- производиться последовательный просмотр элементов от середины таблицы
- производиться последовательный просмотр каждого элемента

11. В чём состоит назначения поиска?
- определить, что данных в массиве нет
- с помощью данных найти аргумент
- среди массива данных найти те данные, которые соответствуют заданному аргументу

12. Элемент дерева, на который не ссылаются другие, называется
- листом
- узлом
- промежуточным
- корнем

13. В этом поиске анализируются элементы, находящиеся в позициях, равных числам. Числа получаются по следующему правилу: каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел, например: {1,2,3,5,8, 13,21,34,55,...}. Поиск продолжается до тех пор, пока не будет найден интервал между двумя ключами, где может располагаться отыскиваемый ключ
- последовательный
- бинарный
- фибоначчиев
- по бинарному дереву

14. Высотой дерева называется
- максимальное количество узлов
- максимальное количество связей

Согласована на портале № 48076

- максимальное количество листьев дерева
- максимальная длина пути от корня до листа

15. Дерево называется бинарным, если
- каждый узел имеет не менее двух предков
- от корня до листа не более двух уровней
- от корня до листа не менее двух уровней
- количество узлов может быть либо пустым, либо состоять из корня с двумя другими бинарными поддеревьями

16. При поиске в ширину используется:
- массив
- стек
- циклический список
- очередь

17. Улучшение d[v] в алгоритме Форда-Беллмана производиться по формуле
- D[v]:=D[u]
- D[v]:=a[u, v]
- D[v]:=D[u]-a[u, v]
- D[v]:=D[u]+a[u, v]

18. Путь (цикл), который содержит все ребра графа только один раз, называется
- Гамильтоновым
- декартовым
- замкнутым
- Эйлеровым

19. Множества фундаментальных циклов графа это ...
- совокупность всех циклов графа
- совокупность непересекающихся циклов графа
- совокупность циклов, образованных после добавления в стягивающее дерево по одной хорде

20. Сначала в неупорядоченном списке выбирается и отделяется от остальных наименьший элемент. После этого исходный список оказывается измененным. Измененный список принимается за исходный. Процесс продолжается до тех пор, пока все элементы не буду выбраны. Как называется этот вид сортировки?
- вставкой
- выбором
- обменом
- шейкерная

**14.1.2. Зачёт**

– Древовидные структуры данных. Основные понятия и определения.

– Представление деревьев в ЭВМ: последовательное и связанное.

– Бинарные деревья – основные определения, свойства и теоремы.

– Рекурсивные алгоритмы обхода бинарного дерева.

– Не рекурсивные алгоритмы обхода бинарного дерева.

– Рекурсивные алгоритмы обхода бинарного дерева.

– Двоичное дерево поиска. Свойства.

– Двоичное дерево поиска. Основные операции.

– Добавление элемента в двоичном дереве поиска.

Согласована на портале № 48076

– Удаление элемента в двоичном дереве поиска.

– Абстрактная таблица. Основные операции. Способ реализации.

– АВЛ-деревья: основные свойства.

– 2-3 деревья: основные свойства, высота 2-3 дерева.

– Сортировка последовательных файлов методом простого и естественного слияния.

– Графы. Способы представления графа в оперативной памяти.

– Посещение всех вершин графа методом поиска в глубину.

– Посещение всех вершин графа методом поиска в ширину.

– Задача топологической сортировки. Алгоритм топологической сортировки.

– Двусвязность. Алгоритм определения двусвязности графа.

– Сильно связные компоненты. Алгоритм нахождения сильно связных компонентов.

– Эйлеровы пути и циклы. Алгоритм нахождения эйлерова цикла в графе.

– Множество фундаментальных циклов графа. Алгоритм нахождения множества фундаментальных циклов.

– Алгоритм нахождения стягивающего дерева методом поиска в ширину.

– Алгоритм нахождения стягивающего дерева методом поиска в глубину.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

– Порядковые статистики.
– Очереди с приоритетами.
– В-деревья
– Оптимальные деревья поиска

### 14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

Согласована на портале № 48076

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

Согласована на портале № 48076

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 48076