**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
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

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: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 24 | 24 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 30 | 30 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е. |

Зачет: 3 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 48049

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 ФВС | _____ | М. В. Черкашин |
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | _____ | Ю. А. Шурыгин |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. КСУП | _____ | Н. Ю. Хабибулина |
| Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) | _____ | В. М. Зюзьков |

Согласована на портале № 48049

## 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.

Последующими дисциплинами являются: 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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |

Согласована на портале № 48049

| | | |
|---|---|---|
| Лекции | 24 | 24 |
| Лабораторные работы | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Подготовка к контрольным работам | 12 | 12 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 13 | 13 |
| Проработка лекционного материала | 12 | 12 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 17 | 17 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость, ч | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | 3.0 |

## 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 | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | |
| 1 Данные и ЭВМ | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-6 |
| 2 Фундаментальные структуры данных | 2 | 4 | 7 | 13 | ОПК-6 |
| 3 Линейные динамические структуры | 2 | 6 | 4 | 12 | ОПК-6, ПК-3 |
| 4 Древовидные структуры данных | 4 | 6 | 5 | 15 | ОПК-6, ПК-3 |
| 5 Сортировка | 2 | 6 | 5 | 13 | ОПК-6 |
| 6 Исчерпывающий поиск | 4 | 3 | 2 | 9 | ОПК-6 |
| 7 Быстрый поиск | 4 | 2 | 6 | 12 | ОПК-6 |
| 8 Алгоритмы на графах | 2 | 3 | 11 | 16 | ОПК-6 |
| 9 NP-полные и труднорешаемые задачи | 2 | 0 | 13 | 15 | ОПК-6 |
| Итого за семестр | 24 | 30 | 54 | 108 | |
| Итого | 24 | 30 | 54 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Данные и ЭВМ | Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления испециальности.Алгоритм. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка. Основные классыэффективно- | 2 | ОПК-6 |

Согласована на портале № 48049

| | | | |
|---|---|---|---|
| | сти. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Фундаментальные структуры данных | Базовые типы данных, обрабатываемые командами ЭВМ. Представление чисел, символьных и логических данных, указателей в оперативной памяти. Понятие структуры данных. Классификацияструктур. Важ-нейшие операции над структурами.Массивы и их представление в памяти.Строковыеданные. Операции над строками.Записи и структуры. Квалифицированные имена. Иерархияданных 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 | 2 | ПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 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 | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 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 динамическоепрограммирование. Примеры | 4 | ОПК-6 |

Согласована на портале № 48049

| | | | |
|---|---|---|---|
| | решения задач. | | |
| | Итого | 4 | |
| 7 Быстрый поиск | Поиск и другие операции надтаблицами. Последователь-ный ибинарный поиск. Бинарные деревьяпоиска. Сбалансированные бинарныедеревья - АВЛ-деревья и красночерные деревья. Включение,исключение и поиск элементов.2-3-деревья. Включение, исключение ипоиск элемента.Метод поиска сиспользованием функции расстановки(хе-ширование). Коллизии и методыразрешения коллизий. Коэффициентзагрузки, оценки сложности. Выборфункции расстановки. | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 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 вграфе.Определение достижимости между всеми парами вершин и кратчайшего пути между всеми парами вершин. | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 9 NP-полные и труднорешаемые задачи | Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи. | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 24 | |

### 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 |

Согласована на портале № 48049

| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Дискретная математика | | | | + | | | | + | + |
| 2 Информатика | + | + | + | | + | | | | |
| 3 Математика | | | | | | | | | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 Математическая логика и теория алгоритмов | + | + | | | | | | | |
| 2 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 |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-6 | + | + | + | Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-3 | + | | + | Опрос на занятиях, 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 |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 2 Фундаментальные структуры данных | Интервальные и перечислимые типы данных. Операции над множествами. | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Линейные динамические структуры | Стеки, очереди. Связные списки. | 6 | ОПК-6 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Древовидные структуры данных | Деревья | 6 | ОПК-6 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Сортировка | Сортировка. Внешняя сортировка. | 6 | ОПК-6 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Исчерпывающий поиск | Динамическое программирование | 3 | ОПК-6 |
| | Итого | 3 | |
| 7 Быстрый поиск | Хеширование | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Алгоритмы на | Фундаментальные алгоритмы на графах. | 3 | ОПК-6 |

Согласована на портале № 48049

| | | | |
|---|---|---|---|
| графах | Кратчайшие пути в графе. | | |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 30 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| 1 Данные и ЭВМ | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-6 | Опрос на занятиях, Тест |
| | Итого | 1 | | |
| 2 Фундаментальные структуры данных | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-6 | Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 3 Линейные динамические структуры | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-6 | Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 4 Древовидные структуры данных | Проработка лекционного материала | 1 | ПК-3, ОПК-6 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 5 Сортировка | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-6 | Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |

Согласована на портале № 48049

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Итого | 5 | | |
| 6 Исчерпывающий поиск | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-6 | Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 2 | | |
| 7 Быстрый поиск | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-6 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 1 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 8 Алгоритмы на графах | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-6 | Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 3 | | |
| | Итого | 11 | | |
| 9 NP-полные и труднорешаемые задачи | Проработка лекционного материала | 4 | ОПК-6 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 9 | | |
| | Итого | 13 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| Итого | | 54 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |

Согласована на портале № 48049

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Защита отчета | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Контрольная работа | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Опрос на занятиях | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тест | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34 | 100 |
| Нарастающим итогом | 33 | 66 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 43 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. – 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 . – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. – Москва:

Согласована на портале № 48049

Тех-носфера, 2004. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2002. – 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

5. Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 960 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

6. Ускова О.Ф. и др. Программирование алгоритмов обработки данных: Учебное пособие. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 188 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

7. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир,1989.– 213 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2011. – 15 с. — Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-lab.pdf (дата обращения: 03.07.2019).

2. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 9 с. — Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-work.pdf (дата обращения: 03.07.2019).

#### 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;
- 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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 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,

Согласована на портале № 48049

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.;
- 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.

Согласована на портале № 48049

## 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
- 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

Согласована на портале № 48049

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
- 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

Согласована на портале № 48049

- обменом
- шейкерная

### 14.1.2. Темы контрольных работ

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

### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и

специальности.Алгоритм. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка. Основные классы

эффективности.

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.

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

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

Сортировка. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки.Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки

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.

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.

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 по-

Согласована на портале № 48049

строения минимального остовного дерева.Основные алгоритмы нахождения кратчайших путей в графе.Определение достижимости между всеми парами вершин и кратчайшего пути между всеми парами вершин.

Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Интервальные и перечислимые типы данных. Операции над множествами.
Стеки, очереди. Связные списки.
Деревья
Сортировка. Внешняя сортировка.
Динамическое программирование
Хеширование
Фундаментальные алгоритмы на графах. Кратчайшие пути в графе.

### 14.1.5. 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.

– 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.

Согласована на портале № 48049

– 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.

### 14.2. 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.

Согласована на портале № 48049

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- 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 № 48049