**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| Курсовая работа | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | часов |
| | 5 | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 1 |
| Курсовая работа | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73050

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Знакомство с основными структурами данных, а также с принципами проектирования и оценки эффективности алгоритмов их обработки.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Познакомиться с определением и свойствами алгоритма.
2. Изучить основные структуры данных.
3. Получить практический опыт анализа алгоритмов.
4. Рассмотреть примеры алгоритмов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills – HS).
Индекс дисциплины: Б1.О.02.09.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | ОПК-1.1. Знает основы фундаментальной и прикладной математики, основы вычислительной техники и программирования | знает определение и свойства алгоритма, способы записи алгоритма, алгоритмические конструкции, основные структуры данных и алгоритмы их обработки, алгоритмы сортировчки и поиска, основные понятия теории графов |
| | ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования | умеет применять алгоритмы сортировки и поиска, эвристические алгоритмы |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности | владеет навыками анализа эффективности алгоритмов, подбора и реализации оптимальных алгоритмов для конкретных задач |

Согласована на портале № 73050

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | ОПК-2.1. Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок поиска и систематизации научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий | знает принципы создания эффективных алгоритмов, подходы к анализу сложности алгоритмов, модель вычислений RAM, асимптотические обозначения |
| | ОПК-2.2. Умеет выбирать математические методы, адекватные конкретной прикладной задаче | умеет выбирать наиболее эффективные алгоритмы для решения прикладных задач |
| | ОПК-2.3. Способен на основании анализа ограничений, наложенных на математические методы, а также на основании анализа исходных данных конкретной прикладной задачи модифицировать известные методы с целью оптимизации процесса решения | владеет навыками разработки алгоритмов для решения задач обработки различных структур данных |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 1 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| Курсовая работа | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Написание отчета по курсовой работе | 36 | 36 |
| Подготовка к тестированию | 12 | 12 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 18 | 18 |
| Подготовка мультимедийной презентации | 6 | 6 |

Согласована на портале № 73050

| | | |
|---|---|---|
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 180 | 180 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 5 | 5 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Курс. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | | |
| 1 Алгоритмы и их свойства | 4 | 4 | 18 | 10 | 36 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 Структуры данных | 4 | 8 | | 12 | 24 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 Анализ алгоритмов | 4 | 8 | | 12 | 24 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4 Алгоритмы обработки структур данных | 2 | 8 | | 15 | 25 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 5 Алгоритмы для работы с графами | 2 | 4 | | 13 | 19 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 6 Эвристические алгоритмы | 2 | 4 | | 10 | 16 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 18 | 72 | 144 | |
| Итого | 18 | 36 | 18 | 72 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Алгоритмы и их свойства | Определение и свойства алгоритма. Алгоритм как модель. Способы записи алгоритма. Основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл. Запись основных конструкция на языке Python. Оценка сложности алгоритма. Принципы создания эффективных алгоритмов. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 73050

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Структуры данных | Информация, данные, знания. Понятие структуры данных. Физический и логический уровни представления структур данных. Простые и интегрированные структуры (типы) данных. Классификация структур данных по признаку изменчивости. Линейные и нелинейные структуры данных. Картезианские структуры данных (матрица, вектор, множество). Строчные структуры данных (стек, очередь, дек). Списки как структуры данных. Нелинейные структуры данных (деревья, графы, многосвязные списки). | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Анализ алгоритмов | Модель вычислений RAM. Анализ сложности наилучшего, наихудшего и среднего случая. Асимптотические обозначения. Скорость роста и отношения доминирования. Работа с асимптотическими обозначениями. Оценка эффективности алгоритмов. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Алгоритмы обработки структур данных | Алгоритмы сортировки. Алгоритмы поиска. Итеративные и рекурсивные алгоритмы. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Алгоритмы для работы с графами | Основные понятия теории графов. Обход графов. Построение остовного дерева. Нахождение кратчайших путей. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Эвристические алгоритмы | Комбинаторный поиск. Алгоритмы трассировки. Маршрутный алгоритм. Алгоритмы составления расписания. Апроксимирующие алгоритмы. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Алгоритмы и их свойства | Базовые структуры и способы представления алгоритмов | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 73050

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Структуры данных | Простые базовые и статические структуры данных | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Полустатические и динамические структуры данных | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Анализ алгоритмов | Анализ эффективности алгоритмов | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Асимптотические функции сложности алгоритмов | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Алгоритмы обработки структур данных | Алгоритмы сортировки | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Алгоритмы поиска | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Алгоритмы для работы с графами | Построение дерева решений | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Эвристические алгоритмы | Алгоритмы составления расписания | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

| Содержание контактной аудиторной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| **1 семестр** | | |
| Знакомство с требованиями по содержанию и оформлению курсовой работы. Системы и модели систем, виды моделей, информационные модели. Определение темы работы и подготовка проекта задания.: формулировка проблемы, объект и предмет исследования, цели и задачи исследования, методы исследования, календарный план работы на семестр | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Поиск литературных источников по теме работы, оформление библиографического списка, подготовка вопросов для реферата, разработка концептуальной модели проблемной ситуации | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Объект исследования как система. Алгоритм системного анализа. Определение границ, входы и выходы системы, разработка и обсуждение модели черного ящика | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Граф как модель системы. Виды взаимосвязей между характеристиками системы и факторами внешней среды. Графический и статистический анализ взаимосвязей. Разработка и обсуждение модели графа | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Реляционная модель данных, объекты и переменные, типы переменных, источники данных, генеральная совокупность и выборка, формирование репрезентативной выборки | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Защита курсовых работ | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 73050

| | | |
|---|---|---|
| Итого за семестр | 18 | |
| Итого | 18 | |

Примерная тематика курсовых работ:

1. Информационное моделирование траматизма (профессиональной заболеваемости, условий труда и др.) работников предприятия (отрасли, региона)
2. Информационное моделирование популяции (экосистемы) в условиях антропогенного загрязнения местообитания
3. Информационное моделирование экологической (экономической, социальной, пожарной и др.) обстановки на территории города (региона)
4. Информационное моделирование сициальной системы
5. Информационное моделирование технологического процесса
6. Информационное моделирование технической системы (устройства)

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Алгоритмы и их свойства | Написание отчета по курсовой работе | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 10 | | |
| 2 Структуры данных | Написание отчета по курсовой работе | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Анализ алгоритмов | Написание отчета по курсовой работе | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 12 | | |

Согласована на портале № 73050

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 Алгоритмы обработки структур данных | Подготовка мультимедийной презентации | 3 | ОПК-1, ОПК-2 | Мультимедийная презентация |
| | Написание отчета по курсовой работе | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 15 | | |
| 5 Алгоритмы для работы с графами | Подготовка мультимедийной презентации | 3 | ОПК-1, ОПК-2 | Мультимедийная презентация |
| | Написание отчета по курсовой работе | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 13 | | |
| 6 Эвристические алгоритмы | Написание отчета по курсовой работе | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| | Итого | 10 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 108 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Курс. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Курсовая работа, Лабораторная работа, Мультимедийная презентация, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен |

Согласована на портале № 73050

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-2 | + | + | + | + | Курсовая работа, Лабораторная работа, Мультимедийная презентация, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| Лабораторная работа | 10 | 15 | 15 | 40 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Мультимедийная презентация | 0 | 15 | 0 | 15 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 15 | 35 | 20 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 50 | 70 | 100 |

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| Отчет по курсовой работе | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Согласована на портале № 73050

| Оценка | 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) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Гагарина, Л.Г. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие для вузов / Л. Г. Гагарина, В. Д. Колдаев. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.).

2. Ляшева, С. А. Алгоритмы и анализ сложности : учебное пособие / С. А. Ляшева, М. П. Шлеймович. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 116 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/264884.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python : руководство / Э. Вирсански ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 286 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179496.

2. Ланских, В. Г. Основы теории алгоритмов : учебное пособие / В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2017. — 78 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/164446.

3. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : руководство / А. Лонца ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 286 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179495.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Алгоритмы и структуры данных: Учебно–методическое пособие по выполнению практических работ и самостоятельной работы / Е. А. Шельмина - 2018. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7940.

2. Фомина, Т. П. Организация научно-исследовательской работы в магистратуре : учебно-методическое пособие / Т. П. Фомина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2022. — 82 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/317165.

3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / В. В. Орлова - 2022. 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9906.

4. Типовые алгоритмы и их программирование : учебное пособие / А. Н. Гущин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, О. А. Палехова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. — 128 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98227.

#### 7.3.2. 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;

Согласована на портале № 73050

– 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.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

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

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Apache OpenOffice 4;

Согласована на портале № 73050

- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Информационный стенд;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.4. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

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

### 8.5. 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 зрения** 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

Согласована на портале № 73050

приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

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

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Алгоритмы и их свойства | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Структуры данных | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Анализ алгоритмов | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Алгоритмы обработки структур данных | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Мультимедийная презентация | Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций |

Согласована на портале № 73050

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Алгоритмы для работы с графами | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Мультимедийная презентация | Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций |
| 6 Эвристические алгоритмы | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

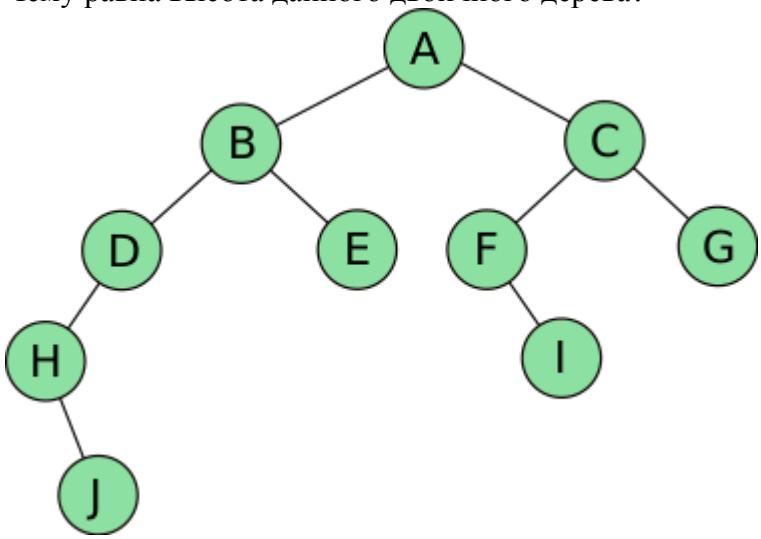
Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Согласована на портале № 73050

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

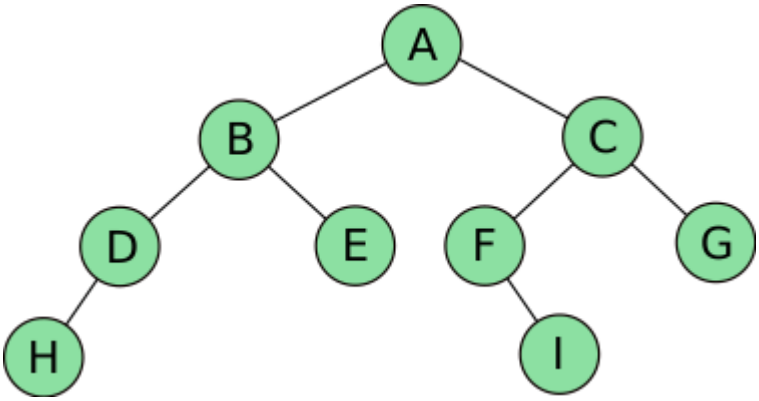
1. Чему равна высота данного двоичного дерева?




а) 2
б) 4
в) 5
г) 10

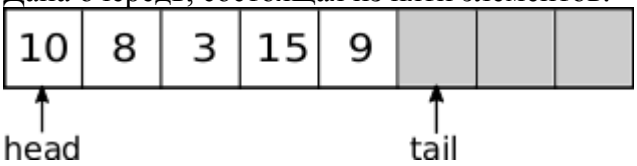
2. Сколько потомков у узла B в данном двоичном дереве?

Согласована на портале № 73050



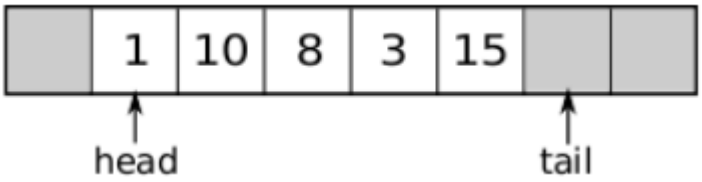

а) 1
б) 2
в) 3
г) 4

3. Дана очередь, состоящая из пяти элементов:

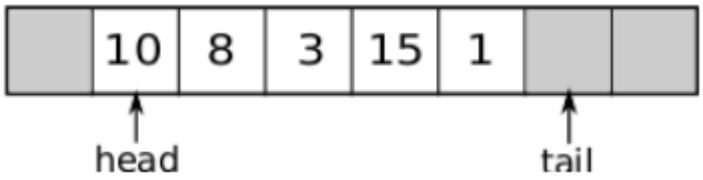



Каким будет состояние очереди после последовательного вызова процедур Dequeue(), Enqueue(1)?

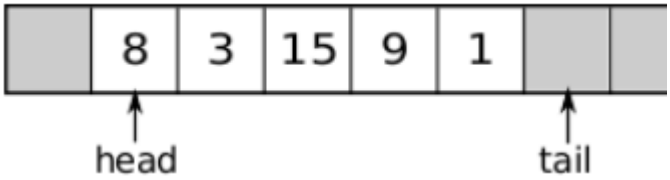
а)



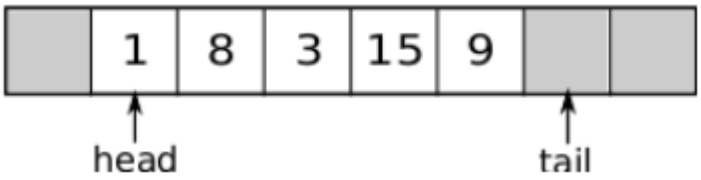

б)



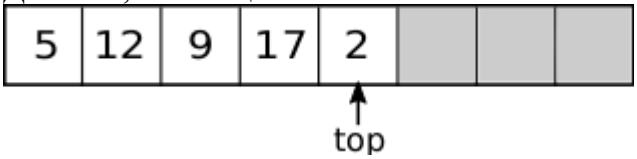

в)




г)

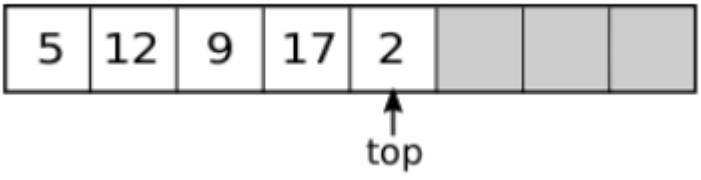



4. Дан стек, состоящий из пяти элементов:

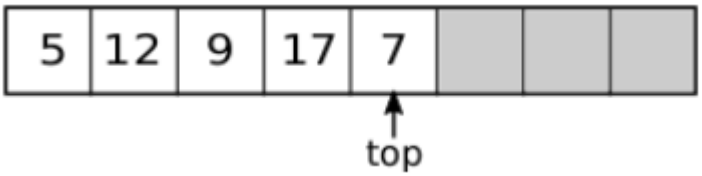



Каким будет состояние стека после последовательного вызова процедур Pop(), Push(7)?

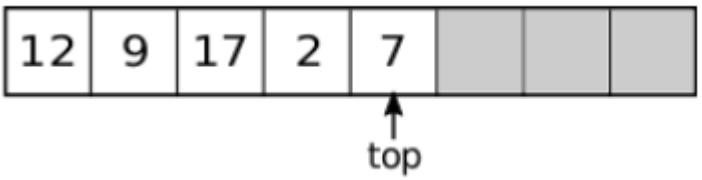
а)



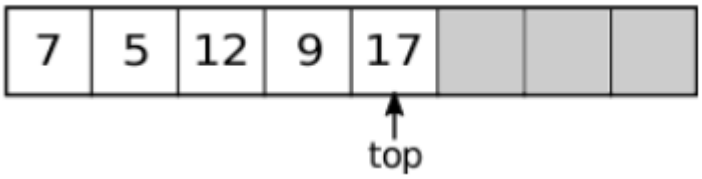
б)



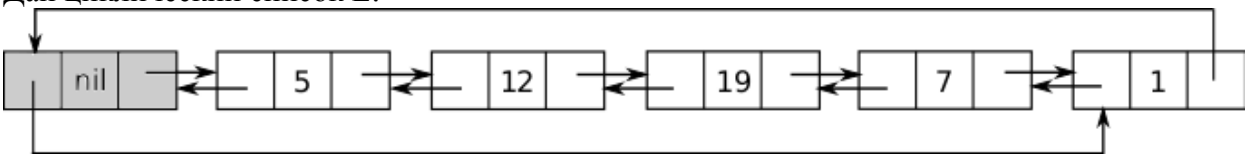

в)




г)




5. Дан циклический список L:




Был удален элемент с ключом 1. Чему равен ключ элемента, указатель на который содержится в поле next элемента с ключом 7?

а) 5
б) nil
в) 12
г) 1

6. Какая структура данных используется для моделирования процессов в системах массового обслуживания?
   а) Двоичное дерево
   б) Список
   в) Стек
   г) Таблица
   д) Очередь
7. Какие позиции очереди доступны для занесения новых элементов?
   а) Начало и конец очереди
   б) Все позиции
   в) Все позиции, кроме начала очереди
   г) Начало очереди
   д) Конец очереди
8. В процессе сортировки сравниваются элементы, отстоящие друг от друга на некоторое, возможно большое, число позиций. По какому алгоритму выполняется эта сортировка?
   а) Отбором
   б) Пузырьковая
   в) Быстрая
   г) Вставками
   д) Шелла
9. Какие бывают уровни структур данных?
   а) Содержательный, логический, физический
   б) Динамический, статический, физический
   в) Содержательный, динамический, статический
   г) Кольцевой, линейный, логический
   д) Связный, динамический, линейный
10. Какое требование предъявляется к массиву для возможности выполнения двоичного поиска?
    а) Большой размер

Согласована на портале № 73050

б) Упорядоченность
в) Неупорядоченность
г) Малый размер
д) Нет особых требований

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Системы и модели систем, виды моделей
2. Модель черного ящика
3. Модель графа, основные понятия теории графов
4. Реляционная модель данных
5. Этапы моделирования
6. Определение и свойства алгоритма
7. Оценка сложности алгоритма
8. Способы записи алгоритма
9. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, цикл), их запись на языке Python
10. Принципы создания эффективных алгоритмов.
11. Информация, данные, знания
12. Понятие структуры данных
13. Физический и логический уровни представления структур данных
14. Простые и интегрированные структуры (типы) данных
15. Классификация структур данных по признаку изменчивости
16. Линейные и нелинейные структуры данных.
17. Картезианские структуры данных (матрица, вектор, множество)
18. Строчные структуры данных (стек, очередь, дек)
19. Списковые структуры данных
20. Нелинейные структуры данных (деревья, графы, многосвязные списки).
21. Модель вычислений RAM
22. Анализ сложности наилучшего, наихудшего и среднего случая
23. Асимптотические обозначения
24. Скорость роста и отношения доминирования
25. Работа с асимптотическими обозначениями
26. Оценка эффективности алгоритмов
27. Алгоритмы сортировки, пример, оценка эффективности
28. Алгоритмы поиска, пример, оценка эффективности
29. Основные понятия теории графов, алгоритмы обхода графа (пример)
30. Алгоритмы поиска кратчайших путей для взвешеного графа (пример)

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. В чем состоит проблема, на решение которой направлена курсовая работа?
2. Как сформулирована цель курсовой работы?
3. Что является объектом исследования?
4. Как можно охарактеризовать предмет исследования?
5. Можно ли отметить научную новизну работы?
6. Труды каких авторов являются основополагающими для описания предметной области исследования?
7. В каких современных публикациях представлены результаты решения проблем, близких к рассматриеваемой?
8. Какие методы использованы в курсовой работе?
9. Какие результаты получены?
10. Как результаты курсовой работы соотносятся с литературными данными?
11. Какие выводы сделаны по работы?
12. Намечены ли перспективы продолжения исследования?
13. Планируется ли публикация полученных результатов?
14. Имеет ли работа практическую значимость, каким образом могут быть использованы

Согласована на портале № 73050

полученные результаты?

### 9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Информационное моделирование трематизма (профессиональной заболеваемости, условий труда и др.) работников предприятия (отрасли, региона)
2. Информационное моделирование популяции (экосистемы) в условиях антропогенного загрязнения местообитания
3. Информационное моделирование экологической (экономической, социальной, пожарной и др.) обстановки на территории города (региона)
4. Информационное моделирование сициальной системы
5. Информационное моделирование технологического процесса
6. Информационное моделирование технической системы (устройства)

### 9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Базовые структуры и способы представления алгоритмов
2. Простые базовые и статические структуры данных
3. Полустатические и динамические структуры данных
4. Анализ эффективности алгоритмов
5. Асимптотические функции сложности алгоритмов
6. Алгоритмы сортировки
7. Алгоритмы поиска
8. Построение дерева решений
9. Алгоритмы составления расписания

### 9.1.6. Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

1. Сортировка выбором
2. Сортировка вставкой
3. Сортировка слиянием
4. Сортировка обменом
5. Шейкерная сортировка
6. Сортировка Шелла
7. Сортировка Хоара
8. Турнирная сортировка
9. Пирамидальная сортировка
10. Последовательный поиск
11. Бинарный поиск
12. Фибоначчиев поиск
13. Интерполяционный поиск
14. Поиск по бинарному дереву
15. Поиск по бору
16. Поиск хешированием
17. Алгоритмы поиска слов в тексте
18. Алгоритм построения остовного дерева графа методом Крускала
19. Алгоритм построения остовного дерева графа методом Прима
20. Алгоритм нахождения кратчайшего пути на графе методом Дейкстры
21. Алгоритм нахождения кратчайшего пути на графе методом Флойда
22. Алгоритм нахождения кратчайшего пути на графе методом Йена
23. Алгоритм нахождения кратчайшего пути на графе методом Беллмана - Форда

## 9.2. 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

Согласована на портале № 73050

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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. 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.

Согласована на портале № 73050

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:**

– 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 № 73050

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 81 от «19» 12 2022 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8 |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745 |
| Старший преподаватель, каф. РЭТЭМ | А.Ю. Хомяков | Согласовано, a895711e-560a-4ef0-b416-953f14417f70 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745 |

Согласована на портале № 73050