**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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **4, 5**
Семестр: **7, 8, 9**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | 8 семестр | 9 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 8 | 4 | | 12 | часов |
| Лабораторные занятия | 8 | 8 | | 16 | часов |
| Курсовой проект | 6 | | 6 | 12 | часов |
| Самостоятельная работа | 122 | 121 | 102 | 345 | часов |
| Контрольные работы | | 2 | | 2 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | | 9 | | 9 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | 108 | 396 | часов |
| | | | | 11 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|---|---|---|
| Экзамен | 8 | |
| Контрольные работы | 8 | 1 |
| Курсовой проект | 9 | |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 68785

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью данного курса является формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию моделей интеллектуальных систем с помощью языков функционального и логического программирования.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Получить знания и овладеть понятийным аппаратом: рекурсия; функциональное программирование; λ-исчисление; функционалы; предикаты первого порядка; логическое программирование; интеллектуальные системы.
2. Получить практические навыки написания программ с использованием технологий функционального программирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.
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** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПКР-4. Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности | ПКР-4.1. Знает современные инструментальные средства программного обеспечения. | Знает языки функционального и логического программирования; основные методы и средства эффективной разработки программного продукта. |
| | ПКР-4.2. Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения. | Умеет использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода; анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы, представлять данные для решения поставленных задач. |
| | ПКР-4.3. Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения. | Владеет основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; языками Лисп и Пролог для построения моделей искусственного интеллекта. |

Согласована на портале № 68785

| | | |
|---|---|---|
| ПКР-6. Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения | ПКР-6.1. Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения. | Знает типовые роли в процессе разработки программного обеспечения; математические основы предикатов первого порядка ; математические основы лямбда-исчисления. |
| | ПКР-6.2. Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения. | Умеет разрабатывать модели различных классов систем с применением языков функционального и логического программирования; осуществлять разработку программного обеспечения на языках Лисп и Пролог. |
| | ПКР-6.3. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения. | Владеет математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании. |

## 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 11 зачетных единиц, 396 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 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 семестр | 8 семестр | 9 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 42 | 22 | 14 | 6 |
| Лекционные занятия | 12 | 8 | 4 | |
| Лабораторные занятия | 16 | 8 | 8 | |
| Курсовой проект | 12 | 6 | | 6 |
| Контрольные работы | 2 | | 2 | |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 345 | 122 | 121 | 102 |
| Подготовка к контрольной работе | 81 | 40 | 41 | |
| Подготовка к тестированию | 68 | 38 | 30 | |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 94 | 44 | 50 | |
| Написание отчета по курсовому проекту | 102 | | | 102 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 9 | | 9 | |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 396 | 144 | 144 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 11 | 4 | 4 | 3 |

## 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. пр. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 68785

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | | | |
| 1 Концепция функционального программирования и определение функций | 2 | - | 6 | 18 | 26 | ПКР-4 |
| 2 Рекурсия | 2 | 4 | | 42 | 48 | ПКР-6 |
| 3 Технологии программирования на языке Лисп | 2 | - | | 20 | 22 | ПКР-6 |
| 4 Функции высших порядков | 2 | 4 | | 42 | 48 | ПКР-6 |
| Итого за семестр | 8 | 8 | 6 | 122 | 144 | |
| **8 семестр** | | | | | | |
| 5 Концепция логического программирования | 1 | - | - | 22 | 25 | ПКР-4, ПКР-6 |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | 2 | - | - | 24 | 26 | ПКР-6 |
| 7 Рекурсия и итерации | 1 | 8 | - | 75 | 84 | ПКР-6 |
| Итого за семестр | 4 | 8 | 0 | 121 | 133 | |
| **9 семестр** | | | | | | |
| 8 Проектирование и разработка систем | - | - | 6 | 102 | 108 | ПКР-4, ПКР-6 |
| Итого за семестр | 0 | 0 | 6 | 102 | 108 | |
| Итого | 12 | 16 | 12 | 345 | 385 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Концепция функционального программирования и определение функций | Концепция и особенности функционального программирования. Свойства функциональных языков. Основные особенности Лиспа, достоинства языка. Элементарные понятия языка Лисп: атомы и списки. Программа на языке Лисп. Вычислимые выражения. Понятие функции, префиксная нотация. Вычисление лямбда-выражений. Определение функций в Лиспе. Базовые функции языка, предикаты. | 2 | ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Рекурсия | Понятие рекурсии. Правила записи рекурсивной функции. Терминальная ветвь, рекурсивная ветвь. Прямая и косвенная рекурсия. Рекурсия с несколькими терминальными ветвями, рекурсивными ветвями. | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 68785

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Технологии программирования на языке Лисп | Внутреннее представление списков. Вспомогательные функции над списками. Глобальные и локальные переменные. Изменение значений переменных. Диалоговый режим работы. Функции ввода-вывода. Разрушающие функции. Обратная блокировка. Циклы и блочные функции. Обработка текстовых данных. | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Функции высших порядков | Функции высших порядков. Различие между данными и функциями. Функционалы. Работа с графами и деревьями: представление, обработка, поиск пути на графе | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| **8 семестр** | | | |
| 5 Концепция логического программирования | Концепция и особенности логического программирования. Основы языка Пролог: термы, факты, предикаты. Программа на языке Пролог. Переменные и константы. Сложные термы: структуры, списки. | 1 | ПКР-6 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | Объекты данных. Сопоставление: унификация термов. Декларативный смысл пролог-программ. Процедурная семантика. Порядок предложений и целей. Взаимосвязь между Прологом и логикой. Поиск решения на Прологе, понятие резольвенты, завершение поиска | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Рекурсия и итерации | Понятие рекурсии. Рекурсивное определение правил. Терминальная ветвь, рекурсивная ветвь. Рекурсия и эффективность. Итерации. | 1 | ПКР-6 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| **9 семестр** | | | |
| 8 Проектирование и разработка систем | Моделирование систем. Анализ и использования формальных методов конструирования программного обеспечения. Разработка интеллектуальных систем с использованием возможностей функционального и логического программирования | - | ПКР-4, ПКР-6 |
| | Итого | - | |

Согласована на портале № 68785

| | | |
|---|---|---|
| Итого за семестр | - | |
| Итого | 12 | |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **8 семестр** | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ПКР-4, ПКР-6 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 2 Рекурсия | Рекурсивные функции | 4 | ПКР-6 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Функции высших порядков | Функционалы | 4 | ПКР-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| **8 семестр** | | | |
| 7 Рекурсия и итерации | Разработка программ | 4 | ПКР-6 |
| | Работа с БД | 4 | ПКР-6 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 16 | |

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Курсовой проект

Содержание самостоятельной работы и ее трудоемкость, а также формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Содержание самостоятельной работы и ее трудоемкость в рамках выполнения курсового проекта

| Содержание самостоятельной работы в рамках выполнения курсового проекта | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| **7 семестр** | | |
| Работа со списками, функции высших порядков. | 6 | ПКР-4, ПКР-6 |
| Итого за семестр | 6 | |
| **9 семестр** | | |

Согласована на портале № 68785

| | | |
|---|---|---|
| Моделирование систем. Анализ и использования формальных методов конструирования программного обеспечения. Разработка интеллектуальных систем с использованием возможностей функционального и логического программирования | 6 | ПКР-4, ПКР-6 |
| Итого за семестр | 6 | |
| Итого | 12 | |

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Расписание движения автобусов по Томской области (Томску).
2. Расписание авиаперелетов (по миру).
3. Расписание движения железнодорожного транспорта.
4. Расписание приема врачей в поликлинике.
5. Работа риэлтерской компании.
6. Кулинария.
7. Учебный план направления.
8. Работа ресторана/кафе – меню, цены и т.п.
9. Лекарственные растения.
10. Флористика.
11. Аптека (лекарства – состав, стоимость, количество).
12. Работа мебельного салона (продажа, изготовление).
13. Работа турагентства.
14. Баскетбол (команды, соревнования, рейтинги).
15. Работа ателье по пошиву одежды.
16. Биатлон (соревнования, рейтинги личные и командные).
17. Кинофильмы (жанры, актеры, рейтинги…).
18. Продажа автозапчастей.
19. Футбол (соревнования, рейтинги личные и командные).
20. Оптика

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| 1 Концепция функционального программирования и определение функций | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-4 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 8 | ПКР-4 | Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 2 Рекурсия | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 22 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Итого | 42 | | |

Согласована на портале № 68785

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Технологии программирования на языке Лисп | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |
| 4 Функции высших порядков | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 22 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Итого | 42 | | |
| Итого за семестр | | 122 | | |
| **8 семестр** | | | | |
| 5 Концепция логического программирования | Подготовка к контрольной работе | 12 | ПКР-4, ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-4, ПКР-6 | Тестирование |
| | Итого | 22 | | |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | Подготовка к контрольной работе | 14 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Итого | 24 | | |
| 7 Рекурсия и итерации | Подготовка к контрольной работе | 15 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 50 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Итого | 75 | | |
| Итого за семестр | | 121 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| **9 семестр** | | | | |
| 8 Проектирование и разработка систем | Написание отчета по курсовому проекту | 102 | ПКР-4, ПКР-6 | Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту |
| | Итого | 102 | | |
| Итого за семестр | | 102 | | |
| Итого | | 354 | | |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Согласована на портале № 68785

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Курс. пр. | Сам. раб. | |
| ПКР-4 | + | | + | + | Контрольная работа, Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-6 | + | + | + | + | Контрольная работа, Курсовой проект, Лабораторная работа, Отчет по курсовому проекту, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Функциональное программирование и интеллектуальные системы: Учебное пособие / Н. Ю. Салмина - 2016. 100 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6357.

2. Цуканова, Н. И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7 : учебное пособие / Н. И. Цуканова, Т. А. Дмитриева. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 232 с. — ISBN 978-5-9912-0194-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111113.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Зюзьков В.М. Логическое программирование: учеб. пособие. – Томск: ТУСУР, 1999. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 44 экз.).

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Функциональное и логическое программирование. Часть 1. Функциональное программирование: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Н. Ю. Салмина - 2018. 29 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7400.

2. Функциональное и логическое программирование. Часть 2. Логическое программирование: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Н. Ю. Салмина - 2018. 24 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7448.

3. Функциональное и логическое программирование: Методические указания к выполнению курсовой работы / Н. Ю. Салмина - 2018. 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7635.

4. Функциональное и логическое программирование: Методические указания к выполнению курсовой работы / Н. Ю. Салмина - 2018. 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7635.

#### 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;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 68785

**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

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивный плоскопанельный дисплей SMART VIZION DC75-E4;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2013 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Лаборатория "Информатика и программирование": учебная аудитория для проведения

Согласована на портале № 68785

занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Лаборатория "Операционные системы и СУБД": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

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

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432б ауд.

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

Согласована на портале № 68785

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсового проекта

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивный плоскопанельный дисплей SMART VIZION DC75-E4;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2013 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Лаборатория "Информатика и программирование": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

Согласована на портале № 68785

Лаборатория "Операционные системы и СУБД": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Clisp, GNU GPLv2;
- LispIDE, свободно распространяемое ПО;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- VisualProlog Personal Edition, Visual Prolog Personal Edition License Conditions;

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

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

Согласована на портале № 68785

**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 Концепция функционального программирования и определение функций | ПКР-4 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Рекурсия | ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Технологии программирования на языке Лисп | ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Функции высших порядков | ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Концепция логического программирования | ПКР-4, ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 68785

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Рекурсия и итерации | ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 8 Проектирование и разработка систем | ПКР-4, ПКР-6 | Отчет по курсовому проекту | Примерный перечень тематик курсовых проектов |

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

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|

Согласована на портале № 68785

| | |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале 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. Одним из основных методов в функциональном программировании является суперпозиция функций. Рассматриваются суперпозиции функций CAR и CDR. Дан список (setq x `(a s (d) f g)). Что вернет функция (caddr x) ?
   а) ((d) f g)
   б) (a s) 3)
   в) s
   г) (d)
2. Что будет получено в результате вызова следующей суперпозиции базовых функций языка Лисп:
   (cons (car `(1 2 3)) `(+ 2 6)) ?
   а) (1 2 3 8)
   б) (1 + 2 6)
   в) (1 8)
   г) (1 . 8)
3. Для разветвления вычислений в функциональном языке Лисп используется условное предложение COND. Задан список (setq x `((1) (2) 3 (4))). Что будет получено в результате работы следующего выражения
   (cond ((null x) 0)
   ((atom (car x)) 1)
   ((eq (cadr x) `(2)) 2)
   (t 3)) ?
   а) 0
   б) 1
   в) 2
   г) 3
4. В основе всех функциональных языков лежит лямбда-исчисление в том смысле, что все функциональные программы можно преобразовать в лямбда-выражение. Что выдаст следующее лямбда-выражение, описанное на языке Лисп? ((lambda (x y) (cond ((zerop x) (* y y))
   ((< x 0) (+ y y))
   (t (+ x y))))

Согласована на портале № 68785

(+ -10 2) (+ 2 10))

а) 24
б) 4
в) NIL
г) 144

5. Программа на функциональном языке Лисп представляет собой последовательность вычислимых выражений. Что будет выдано программой в результате следующей последовательности вызова вычислимых выражений?
   > (setq x 10)
   10
   > (defun f (x y) (+ (* x x) y))
   F
   > (f 2 3)
   ?
   а) 103
   б) 10
   в) 7
   г) error
6. Механизм рекурсивного вызова является одним из основных принципов функционального программирования. Что выполняет следующая рекурсивная функция, аргументом которой является список?
   (defun q (z) (cond ((null z) nil)
   (t (append [q (cdr z)] [list (car z)]) )))
   а) переставляет последний элемент списка в начало;
   б) меняет первый и последний элемент списка местами;
   в) переставляет первый элемент списка в конец списка;
   г) переставляет элементы списка в обратном порядке.
7. Любая рекурсивная функция должна иметь терминальные ветви (определяющие правило останова) и рекурсивные ветви. Какое количество терминальных ветвей содержит следующая рекурсивная функция?
   (defun q (z) (cond ((null z) nil)
   ((null (cdr z)) 0)
   ((not (numberp (car z))) nil)
   (t (+ [*(car z)(cadr z)] [q (cddr z)]) )))
   а) 1
   б) 2
   в) 3
   г) 4
8. Функции, которые не формируют новые списки, а изменяют структуру существующих списков, называются разрушающими. Чему будет равен Y в результате следующей последовательности вызова вычислимых выражений с использованием разрушающей функции?
   (setq x `(2 3))
   (setq y (cons 1 x))
   (rplaca x 7)
   y - ?
   а) (1 2 3)
   б) (1 7)
   в) 7
   г) (1 7 3)
9. Любой функциональный язык содержит функционалы: функции, имеющие аргументы, значением которых являются функции. Что будет получено в результате работы следующего функционала?
   (mapcar `length `((1 2 3)(a s d f)(4 5)))
   а) (3 4 2)
   б) (3 2 1)
   в) (2 4 3)

г) Nil

10. Использование механизма циклов вместо рекурсии позволяет экономить память и строить, зачастую, более эффективные программы. Что будет получено в результате работы следующего вычислимого выражения с использованием цикла?
(let ((x 0)(y nil))
(loop (setq x (+ 1 x)) (setq y (cons x y)) (cond((= x 5)(return y)))))
а) 5
б) Nil
в) (5 4 3 2 1)
г) (1 2 3 4 5)
11. Применение функционалов в программе основано на том, что программы и данные в языках функционального программирования представляются одинаково. Определена функция SUM, аргументом которой является список, а результат работы – сумма элементов списка. Что будет получено в результате работы следующего функционала, где функция SUM рассматривается как аргумент другой функции?
(maplist `sum `(1 2 3 4 5))
а) 15
б) (15 14 12 9 5)
в) (5 9 12 14 15)
г) (1 2 3 4 5)
12. Основная структура данных в языках функционального программирования – списки. По сути, любая функция на языке Лисп является функцией обработки списков. Какой список свойств получится в результате выполнения следующей последовательности вычислимых выражений?
(setf (get `as `v4) `(4))
(setf (get `as `v2) `(2))
(setf (get `as `v3) `(3))
(setf (get `as `v1) `(1))
а) (v4 4 v3 3 v2 2 v1 1)
б) (v1 1 v3 3 v2 2 v4 4)
в) (v4 (4) v2 (2) v3 (3) v1 (1))
г) (v1 (1) v3 (3) v2 (2) v4 (4))
13. Особый вид списков, используемых в языке Лисп – ассоциативные списки, элементами которых являются точечные пары. Какой ассоциативный список получится в результате работы следующей функции:
(pairlis `((a) (b) (c)) `(1 2 3) ())?
а) ((c . 3)(b . 2)(a . 1))
б) (c 3 b 2 a 1)
в) ((a . 1)(b . 2)(c . 3))
г) ((a 1)(b 2)(c 3))
14. Фундаментальной операцией над объектами в логическом программировании является механизм унификации – сопоставление термов и переменных. Проанализируйте, унифицируемы ли следующие предикаты?
Pred1 (X, Y, Y) ? Pred1 (5, 10, 12)
а) Да
б) Нет: переменные и константы не сравнимы
в) Нет: в предикате не может быть две одинаковые переменные
г) Нет, одна переменная не может иметь два разных значения
15. Задана следующая последовательность предикатов. F(0,1). F(1,2). F(2,3). F(3,4). Pr(X,Y) :- f(X,Z), f(Z,Y). Чему будут равны значения переменных A и Z в результате следующего вопроса:
? – pr(0,A), pr(A,Z).
а) A=1, Z=2
б) A=1, Z=3
в) A=3, Z=4
г) Нет решения
16. Приведенная ниже процедура описывает следующее знание: «Мэри любит всех

Согласована на портале № 68785

животных, кроме змей».
Love (mary, X) :- snake(X), fail.
Love (mary, X) :- animal(X), not(snake(X)).
Перепишите процедуру, убрав отрицание, используя при необходимости механизм отсечения.
а) Love (mary, X) :- snake(X),fail,!.
Love (mary, X) :- animal(X).
б) Love (mary, X) :- !,snake(X),fail.
Love (mary, X) :- animal(X).
в) Love (mary, X) :- snake(X),!,fail.
Love (mary, X) :- animal(X).
г) Love (mary, X) :- snake(X),!.
Love (mary, X) :- animal(X).

17. Рекурсия – это способ задания функции путем определения каждого его значения в терминах ранее определенных значений. Рекурсивный механизм является мощнейшим инструментом построения программ в логическом программировании. Что выполняет следующая рекурсивная процедура, аргументом которой является список?
a ([ ], 1).
a ([X | XT], P) :- a (XT, P1), P=P1*X.
а) перемножает элементы списка, стоящие на нечетных позициях;
б) перемножает элементы списка, стоящие на четных позициях;
в) перемножает элементы списка, не равные нулю;
г) перемножает элементы списка.
18. Задана следующая рекурсивная процедура:
Q ([ ], 0). Q ([X], X).
Q ([X, _| Y], N) :- Q (Y, N1), N=N1+X.
Чему будет равно X в результате следующего вопроса?
?- q ([3,1,5,2,6], X).
а) 14
б) 5
в) 8
г) 3
19. Язык логического программирования Пролог создан для задач анализа и понимания естественного языка. Как можно определить предикат внук(X,Y) через предикат родитель(X,Y), основываясь на понятиях родственных отношений?
а) Внук(X,Y):-родитель(X,Y),родитель(X,Y).
б) Внук(X,Y):-родитель(X,Z),родитель(Z,Y).
в) Внук(X,Y):-родитель(X,X),родитель(Y,Y).
г) Внук(X,Y):-родитель(Z,X),родитель(Z,Y).
20. Работа программы в логическом программировании основана, прежде всего, на обработке существующих фактов. Дана база фактов: животное(<наименование>,<ареал>,<количество_особей>). Как будет выглядеть предикат, формирующий список, элементами которого являются <количество_особей> по всем животным?
а) findall(животное(_,_,X)).
б) findsll(X,животное(_,_,X),X).
в) findall (X,животное(_,_,X),L).
г) findall(X,животное(_,_,L),[X|L]).

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Семестр 6. "Функциональное программирование"

1. Особенности функционального программирования. Требования к строго функциональному языку.
2. Лисп. Особенности и достоинства.
3. Основные объекты языка Лисп: s-выражения, атомы, списки.
4. Внутреннее представление списков.

Согласована на портале № 68785

5. Понятие функции. Префисная нотация. Описание функций в Лиспе.
6. Базовые функции Лисп: QUOTE, EVAL, CAR, CDR, CONS.
7. Предикаты. Разница предикатов EQ и EQUAL.
8. Функция COND. Суперпозиции CAR, CDR.
9. Функции LIST, CONS, APPEND. Разница в работе.
10. Функции LIST, CONS, APPEND. Разница во внутреннем представлении.
11. Лямбда-выражения и определение новых функций.
12. Рекурсивные функции. Терминальная и рекурсивная ветви.
13. Правила записи рекурсивных функций. Несколько терминальных ветвей.
14. Передача параметров. Глобальные и локальные переменные.
15. Разрушающие функции.
16. Функционалы. Отображающие и применяющие функционалы.
17. Блочные функции.
18. Циклические предложения.
19. Списки свойств.
20. Ассоциативные списки

Семестр 7. "Логическое программирование"

1. Концепция логического программирования. Механизмы Пролога.
2. Логика высказываний. Логика предикатов. Примеры и различия.
3. Пролог. Объекты (термы) и утверждения (предикаты).
4. Объекты Пролога: простые и сложные термы. Переменные и константы.
5. Общая структура программы на Прологе. Описание сложных термов.
6. Правила построения предикатов (факты, предложения, процедуры).
7. Унификация термов. 8. Поиск решения. Понятие резольвенты. Завершение поиска.
8. Рекурсия и итерации. Отложенные вычисления.
9. Отсечение. Правило применения. Примеры.
10. Списки: представление списков, возможные операции над списками.
11. Работа со списками: предикаты APPEND, MEMBER.
12. Работа с базой фактов. Предикат FINDALL.
13. Встроенные предикаты: ввод/вывод, преобразование типов, работа со строками.
14. Работа с динамической базой фактов. Хранение фактов в файле.
15. Технологии программирования: метод «образовать и проверить», циклы и повторения.
16. Графы: возможные способы представления.
17. Бинарные деревья.
18. Сортировки.
19. Грамматики: виды грамматик, реализация грамматик на Прологе.

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсового проекта

1. Особенности и технологии функционального программирования
2. Особенности и технологии логического программирования
3. Использование функций высших порядков
4. Использование технологий функционального и логического программирования в моделировании систем
5. Тестирование программного обеспечения

### 9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых проектов

1. Расписание движения автобусов по Томской области (Томску).
2. Расписание авиаперелетов (по миру).
3. Расписание движения железнодорожного транспорта.
4. Расписание приема врачей в поликлинике.
5. Работа риэлтерской компании.
6. Кулинария.
7. Учебный план направления.
8. Работа ресторана/кафе – меню, цены и т.п.
9. Лекарственные растения.
10. Флористика.

Согласована на портале № 68785

11. Аптека (лекарства – состав, стоимость, количество).
12. Работа мебельного салона (продажа, изготовление).
13. Работа турагентства.
14. Баскетбол (команды, соревнования, рейтинги).
15. Работа ателье по пошиву одежды.
16. Биатлон (соревнования, рейтинги личные и командные).
17. Кинофильмы (жанры, актеры, рейтинги…).
18. Продажа автозапчастей.
19. Футбол (соревнования, рейтинги личные и командные).
20. Оптика

### 9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

Контрольная работа 1.

1. Напишите функцию (exist p x), которая проверяет «Существует ли элемент списка x, удовлетворяющий предикату p?» (p – функция или функциональное имя).
2. Написать функцию, аргументом которой является числовой список. Функция должна возвращать список сумм: 1-го элемента, 2-х первых элементов, 3-х первых элементов и т.д. Например: (f `(1 2 3 4)) => (1 3 6 10).
3. Определите функцию (f s), которая из списка чисел s создает новый список, меняя знак у каждого атома. Исходный список не предполагается одноуровневым.
4. Напишите функцию (sum_list s), аргументом которой является список арифметических выражений. Функция должна возвращать сумму вычисленных арифметических выражений. Например: (sum_list `((+ 1 2) (* 3 4) (- 8 4))) => 19
5. Напишите функцию (all p x), которая проверяет «Для всех ли элементов списка x выполняется предикат p?» (p – функция или функциональное имя).

Контрольная работа 2.

1. Дан неориентированный граф. Написать программу, которая находит в графе максимальный цикл и выдает его в виде списка вершин. Если в графе нет циклов, функция должна сообщать об этом.
2. Написать программу, определяющую, связан ли рассматриваемый неориентированный граф.
3. Задан неориентированный граф, у которого для каждой дуги задана ее длина: ((a b 12) (s d 3) …). Написать программу, определяющую кратчайший путь между указанными двумя вершинами.
4. Написать программу, подсчитывающую количество циклов в неориентированном графе.
5. Написать программу, которая проверяет, является ли граф гамильтоновым, и если да, то найти гамильтонов цикл. Цикл в графе называется гамильтоновым, если он содержит все вершины графа ровно по одному разу; граф с таким циклом называется гамильтоновым.

### 9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Рекурсивные функции
2. Функционалы
3. Основы языка Пролог. Создание простейших функций
4. Разработка программ
5. Работа с БД

## 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 работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно

Согласована на портале № 68785

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.

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:

Согласована на портале № 68785

– 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 № 68785

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 332 от «10» 12 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |
| Заведующий обеспечивающей каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |
| Декан ЗиВФ | И.В. Осипов | Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd-8e71-e9e09d25d010 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АОИ | Н.Ю. Салмина | Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7 |
| Заведующий кафедрой, каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АОИ | Н.Ю. Салмина | Разработано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7 |

Согласована на портале № 68785