

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
 Директор департамента образования
 Документ подписан электронной подписью
 Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
 Владелец: Троян Павел Ефимович
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **3, 4**
 Семестр: **5, 6, 7**
 Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | 7 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 6 | 8 | 2 | 16 | часов |
| Лабораторные занятия | 4 | 8 | 6 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 62 | 81 | 89 | 232 | часов |
| Контрольные работы | | 2 | 2 | 4 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | | 9 | 9 | 18 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 72 | 108 | 108 | 288 | часов |
| | | | | 8 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен | 6 | |
| Контрольные работы | 6 | 1 |
| Экзамен | 7 | |
| Контрольные работы | 7 | 1 |

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).

Индекс дисциплины: Б1.В.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. |

| | | |
|---|---|--|
| 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 8 зачетных единиц, 288 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 | | |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 5 семестр | 6 семестр | 7 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 38 | 10 | 18 | 10 |
| Лекционные занятия | 16 | 6 | 8 | 2 |
| Лабораторные занятия | 18 | 4 | 8 | 6 |
| Контрольные работы | 4 | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 232 | 62 | 81 | 89 |
| Подготовка к тестированию | 70 | 20 | 20 | 30 |
| Подготовка к контрольной работе | 98 | 28 | 41 | 29 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 64 | 14 | 20 | 30 |
| Подготовка и сдача экзамена | 18 | | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 288 | 72 | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 8 | 2 | 3 | 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. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| | | | | | |
| 5 семестр | | | | | |

| | | | | | |
|--|----|----|-----|-----|-------|
| 1 Концепция функционального программирования и определение функций | 2 | - | 14 | 16 | ПКР-6 |
| 2 Рекурсия | 2 | 4 | 30 | 36 | ПКР-6 |
| 3 Технологии программирования на языке Лисп | 2 | - | 18 | 20 | ПКР-6 |
| Итого за семестр | 6 | 4 | 62 | 72 | |
| 6 семестр | | | | | |
| 4 Функции высших порядков | 2 | - | 18 | 22 | ПКР-4 |
| 5 Концепция логического программирования | 2 | - | 14 | 16 | ПКР-6 |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | 2 | 4 | 24 | 30 | ПКР-6 |
| 7 Рекурсия и итерации | 2 | 4 | 25 | 31 | ПКР-6 |
| Итого за семестр | 8 | 8 | 81 | 97 | |
| 7 семестр | | | | | |
| 10 Техника программирования | 2 | 6 | 89 | 99 | ПКР-6 |
| Итого за семестр | 2 | 6 | 89 | 97 | |
| Итого | 16 | 18 | 232 | 266 | |

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 |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------|
| 5 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. Вычисляемые выражения. Понятие функции, префиксная нотация. Вычисление лямбда-выражений. Определение функций в Лиспе. Базовые функции языка, предикаты. | 2 | ПКР-6 |
| | 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 | |

| | | | |
|---|---|---|-------|
| 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 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| 6 семестр | | | |
| 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-4 |
| | Итого | 2 | |
| 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. | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |
| 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. | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 7 семестр | | | |
| 10 Техника программирования | Списки: представление списка, операции над списками, вложенные списки. Бинарные деревья. Операции над структурами данных. Встроенные предикаты. Отсечение: общее правило применения отсечения. Ввод и вывод. Работа с файлами. | 2 | ПКР-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 2 | |

| | | |
|-------|----|--|
| Итого | 16 | |
|-------|----|--|

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 |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ПКР-4 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| 7 семестр | | | |
| 2 | Контрольная работа | 2 | ПКР-6 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 4 | |

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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 2 Рекурсия | Рекурсивные функции | 4 | ПКР-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| 6 семестр | | | |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | Основы языка Пролог. Создание простейших функций | 4 | ПКР-6 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Рекурсия и итерации | Разработка программ | 4 | ПКР-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 7 семестр | | | |
| 10 Техника программирования | Работа с БД | 6 | ПКР-6 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 18 | |

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

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 |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|

| 5 семестр | | | | |
|--|--|----|-------|---------------------|
| 1 Концепция функционального программирования и определение функций | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 8 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 2 Рекурсия | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 14 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 30 | | |
| 3 Технологии программирования на языке Лисп | Подготовка к тестированию | 8 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 62 | | |
| 6 семестр | | | | |
| 4 Функции высших порядков | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-4 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 8 | ПКР-4 | Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 5 Концепция логического программирования | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 6 Синтаксис и семантика пролог-программ | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 10 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к контрольной работе | 10 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 24 | | |
| 7 Рекурсия и итерации | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 10 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к контрольной работе | 11 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 25 | | |
| Итого за семестр | | 81 | | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-------|---------------------|
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| 7 семестр | | | | |
| 10 Техника программирования | Подготовка к контрольной работе | 29 | ПКР-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 30 | ПКР-6 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 30 | ПКР-6 | Лабораторная работа |
| | Итого | 89 | | |
| Итого за семестр | | 89 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 250 | | |

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.

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

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|--|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПКР-4 | + | | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-6 | + | + | + | Контрольная работа, Лабораторная работа, 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>.

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.

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 плоскпанельный 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 Eх632.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;

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, 4326 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;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

8.4. 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 видеовеличителей 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 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-6 | 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-4 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Концепция логического программирования | 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 |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 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 |
| 10 Техника программирования | ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных 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

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или 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

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

- а) 24
- б) 4
- в) NIL
- г) 144

5. Программа на функциональном языке Лисп представляет собой последовательность вычисляемых выражений. Что будет выдано программой в результате следующей последовательности вызова вычисляемых 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 (caddr 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 вычисляемых 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 вычисляемых 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?
 $Pred1(X, Y, Y) ? Pred1(5, 10, 12)$
- Да
 - Нет: переменные и константы не сравнимы
 - Нет: в предикате не может быть две одинаковые переменные
 - 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:
 $? - pr(0,A), pr(A,Z)$.
- $A=1, Z=2$
 - $A=1, Z=3$
 - $A=3, Z=4$
 - Нет решения
16. Приведенная ниже процедура описывает следующее знание: «Мэри любит всех 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.
- $Love(mary, X) :- snake(X), fail, !.$
 $Love(mary, X) :- animal(X).$
 - $Love(mary, X) :- !, snake(X), fail.$
 $Love(mary, X) :- animal(X).$
 - $Love(mary, X) :- snake(X), !, fail.$
 $Love(mary, X) :- animal(X).$
 - $Love(mary, X) :- snake(X), !.$
 $Love(mary, X) :- animal(X).$
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?
 $a([], 1).$
 $a([X | XT], P) :- a(XT, P1), P=P1*X.$
- перемножает элементы списка, стоящие на нечетных позициях;
 - перемножает элементы списка, стоящие на четных позициях;
 - перемножает элементы списка, не равные нулю;
 - 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?
 $?- q([3,1,5,2,6], X).$
- 14
 - 5
 - 8
 - 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?
- $Внук(X, Y) :- родитель(X, Y), родитель(X, Y).$
 - $Внук(X, Y) :- родитель(X, Z), родитель(Z, Y).$
 - $Внук(X, Y) :- родитель(X, X), родитель(Y, Y).$
 - $Внук(X, Y) :- родитель(Z, X), родитель(Z, Y).$
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.
5. Понятие функции. Префиксная 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 резолюенты. 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 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: $(f\ `(1\ 2\ 3\ 4)) \Rightarrow (1\ 3\ 6\ 10)$.
 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: $(sum_list\ `((+ 1\ 2)\ (* 3\ 4)\ (- 8\ 4))) \Rightarrow 19$
 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: $((a\ b\ 12)\ (s\ d\ 3)\ \dots)$. 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.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Рекурсивные функции
2. Основы языка Пролог. Создание простейших функций
3. Разработка программ
4. 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 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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:

- 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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 322 от «14» 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. АОИ | Ю.П. Ехлаков | Согласовано, fdf0dc33-e509-42fa- af0a-bcfb714be725 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АОИ | Ю.П. Ехлаков | Согласовано, fdf0dc33-e509-42fa- af0a-bcfb714be725 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4а6а- 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 |
|------------------|--------------|--|