

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                                | 5 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лабораторные занятия                                     | 8         | 8     | часов   |
| Самостоятельная работа                                   | 118       | 118   | часов   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя    | 10        | 10    | часов   |
| Контрольные работы                                       | 4         | 4     | часов   |
| Подготовка и сдача зачета                                | 4         | 4     | часов   |
| Общая трудоемкость<br>(включая промежуточную аттестацию) | 144       | 144   | часов   |
|  |           | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет                          | 5       |            |
| Контрольные работы             | 5       | 2          |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение и практическое освоение средств логического и функционального программирования для решения научных и прикладных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение в качестве инструментальных средств языков ПРОЛОГ и ЛИСП.
2. Изучение теоретических и прикладных аспектов использования данных программных средств для решения задач искусственного интеллекта.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).

Индекс дисциплины: Б1.О.05.09.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

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

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>  |  |  |
| -   | -  | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |  |  |
| ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ОПК-8.1. Знает алгоритмические языки программирования, состав и структуру операционных систем, современные среды разработки программного обеспечения                               | Знает основы функционального и логического парадигм программирования, базовые средства языков программирования Лисп и Пролог |
|   | ОПК-8.2. Умеет составлять алгоритмы, разрабатывать программы на алгоритмических языках программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули | Умеет составлять структуры программ в рамках функционального и логического программирования                                  |
|   | ОПК-8.3. Владеет алгоритмическими языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы  | Владеет языками программирования Лисп и Пролог   |

## Профессиональные компетенции

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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 |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 22          | 22        |
| Лабораторные занятия  | 8           | 8         |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя   | 10          | 10        |
| Контрольные работы  | 4           | 4         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 118         | 118       |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины  | 102         | 102       |
| Подготовка к контрольной работе   | 4           | 4         |
| Подготовка к лабораторной работе  | 4           | 4         |
| Написание отчета по лабораторной работе   | 8           | 8         |
| <b>Подготовка и сдача зачета</b>  | 4           | 4         |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 144         | 144       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 4           | 4         |

## 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 | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |           |             |         |              |  |                         |

|   |   |   |    |     |     |       |
|---|---|---|----|-----|-----|-------|
| 1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления | - | 4 | 1  | 8   | 13  | ОПК-8 |
| 2 Основы языка ЛИСП   | - |   | 1  | 10  | 11  | ОПК-8 |
| 3 Рекурсия  | - |   | 1  | 12  | 13  | ОПК-8 |
| 4 Ламба-исчисление  | - |   | 1  | 10  | 11  | ОПК-8 |
| 5 Функции высокого порядка  | - |   | 1  | 12  | 13  | ОПК-8 |
| 6 Математические основы логического программирования                            | - |   | 1  | 10  | 11  | ОПК-8 |
| 7 Введение в Пролог   | - |   | 1  | 12  | 13  | ОПК-8 |
| 8 Структуры данных  | 4 |   | 1  | 18  | 23  | ОПК-8 |
| 9 Управление повторением в Прологе  | - |   | 1  | 8   | 9   | ОПК-8 |
| 10 Внелогические предикаты Пролога  | 4 |   | 1  | 18  | 23  | ОПК-8 |
| Итого за семестр  | 8 | 4 | 10 | 118 | 140 |       |
| Итого   | 8 | 4 | 10 | 118 | 140 |       |

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Содержание разделов (тем) дисциплины   | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|--------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |  |        |                         |
| 1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления | Машина фон Неймана и процедурное программирование. От программирования процедурного к декларативному   | 1      | ОПК-8                   |
|   | Итого  | 1      |                         |
| 2 Основы языка ЛИСП   | О языке Лисп (история и особенности). Основные структуры данных (символы, числа, списки). Понятие функции. Базовые функции. Определение функций. Некоторые специальные формы | 1      | ОПК-8                   |
|   | Итого  | 1      |                         |
| 3 Рекурсия  | Знакомство с рекурсией. Встроенные рекурсивные функции для списков. Различные виды рекурсии  | 1      | ОПК-8                   |
|   | Итого  | 1      |                         |
| 4 Ламба-исчисление  | Ламбда-исчисление как формальная система. Ламбда-исчисление как язык программирования  | 1      | ОПК-8                   |
|   | Итого  | 1      |                         |

|  |   |    |       |
|--|---|----|-------|
| 5 Функции высокого порядка                           | Функции высших порядков. Различие между данными и функциями. Функционалы. Работа с графами и деревьями: представление, обработка, поиск пути на графе   | 1  | ОПК-8 |
|  | Итого   | 1  |       |
| 6 Математические основы логического программирования | История. Логический язык первого порядка. Формальные теории первого порядка. Доказательство от противного. Задача об автоматическом доказательстве теорем. Предваренная нормальная форма. Сколемизация. Конъюнктивная нормальная форма. Сведение к дизъюнктам. Правило резолюции для исчисления высказываний. Унификация. Правило резолюции для исчисления предикатов. Алгоритм резолюций. Опровержение методом резолюций | 1  | ОПК-8 |
|  | Итого   | 1  |       |
| 7 Введение в Пролог                                  | Хорновская логическая программа. Сеанс работы с интерпретатором Пролога. Пример Пролог-программы: родственные отношения. Общие принципы поиска ответов на вопросы системой. Декларативная и процедурная семантика программ. Алгоритм работы интерпретатора Пролога. Синтаксис языка SWI-Prolog. Порядок предложений и целей   | 1  | ОПК-8 |
|  | Итого   | 1  |       |
| 8 Структуры данных                                   | Предикат унификации. Арифметические выражения. Списки. Структуры. Модификация синтаксиса (операторная запись)   | 1  | ОПК-8 |
|  | Итого   | 1  |       |
| 9 Управление повторением в Прологе                   | Отсечение. Отрицание как неудача. Трудности с отсечением и отрицанием. Рекурсия   | 1  | ОПК-8 |
|  | Итого   | 1  |       |
| 10 Внелогические предикаты Пролога                   | Анализ и синтез термов. Ввод и вывод. Метапрограммирование. Операции с базой данных   | 1  | ОПК-8 |
|  | Итого   | 1  |       |
| Итого за семестр                                     |   | 10 |       |
| Итого  |   | 10 |       |

### 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 |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b> |                        |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа     | 2               | ОПК-8                   |
| 2                | Контрольная работа     | 2               | ОПК-8                   |
| Итого за семестр |                        | 4               |                         |

|       |   |  |
|-------|---|--|
| 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 |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 8 Структуры данных                 | Составление программ на Прологе для написания простых предикатов                                      | 4               | ОПК-8                   |
|                                    | Итого   | 4               |                         |
| 10 Внелогические предикаты Пролога | Составление программ на Прологе для написания простых программ с использованием встроенных предикатов | 4               | ОПК-8                   |
|                                    | Итого   | 4               |                         |
|                                    | Итого за семестр  | 8               |                         |
|                                    | Итого   | 8               |                         |

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

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

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

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

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля      |
|---|--|-----------------|-------------------------|---------------------|
| <b>5 семестр</b>  |  |                 |                         |                     |
| 1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8               | ОПК-8                   | Зачёт, Тестирование |
|   | Итого  | 8               |                         |                     |
| 2 Основы языка ЛИСП   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10              | ОПК-8                   | Зачёт, Тестирование |
|   | Итого  | 10              |                         |                     |
| 3 Рекурсия  | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10              | ОПК-8                   | Зачёт, Тестирование |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 2               | ОПК-8                   | Контрольная работа  |
|   | Итого  | 12              |                         |                     |

|  |  |     |       |                              |
|--|--|-----|-------|------------------------------|
| 4 Ламба-исчисление                                   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10  | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Итого  | 10  |       |                              |
| 5 Функции высокого порядка                           | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10  | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Подготовка к контрольной работе  | 2   | ОПК-8 | Контрольная работа           |
|  | Итого  | 12  |       |                              |
| 6 Математические основы логического программирования | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10  | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Итого  | 10  |       |                              |
| 7 Введение в Пролог                                  | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12  | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Итого  | 12  |       |                              |
| 8 Структуры данных                                   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12  | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Подготовка к лабораторной работе                                       | 2   | ОПК-8 | Лабораторная работа          |
|  | Написание отчета по лабораторной работе                                | 4   | ОПК-8 | Отчет по лабораторной работе |
|  | Итого  | 18  |       |                              |
| 9 Управление повторением в Прологе                   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8   | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Итого  | 8   |       |                              |
| 10 Внелогические предикаты Пролога                   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12  | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование          |
|  | Подготовка к лабораторной работе                                       | 2   | ОПК-8 | Лабораторная работа          |
|  | Написание отчета по лабораторной работе                                | 4   | ОПК-8 | Отчет по лабораторной работе |
|  | Итого  | 18  |       |                              |
| Итого за семестр                                     |  | 118 |       |                              |

|       |                           |     |  |       |
|-------|---------------------------|-----|--|-------|
|       | Подготовка и сдача зачета | 4   |  | Зачет |
| Итого |                           | 122 |  |       |

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

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

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

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           |     |           | Формы контроля   |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----|-----------|--|
|                         | Лаб. раб.                 | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. |  |
| ОПК-8                   | +                         | +         | +   | +         | Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование |

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Зюзьков В. М. Функциональное программирование.: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 140 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

2. Зюзьков В. М. Логическое программирование: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 145 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Сайбель, П. Практическое использование Common Lisp / П. Сайбель. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 488 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58686>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

##### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зюзьков В.М. Логическое и функциональное программирование.: Учебно-методическое пособие / Зюзьков В.М. - Томск: ТМЦ ДО, кафедра АСУ, 2000. - 72 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

2. Зюзьков В. М. Функциональное и логическое программирование. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Зюзьков В. М. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

##### 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. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Зюзьков В. М. Функциональное и логическое программирование [Электронный ресурс]: электронный курс / В.М. Зюзьков - Томск: ТУСУР, ФДО, 2018 (доступ из личного кабинета студента) .

#### **7.5. 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>.

2. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» ( <https://e.lanbook.com/> ). Доступ из личного кабинета студента.

### **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice 7.0.6.2;
- Microsoft Windows;
- SWI-Prolog (с возможностью удаленного доступа);
- XLisp (с возможностью удаленного доступа);

#### **8.2. 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.

### 8.3. 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 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 Что такое декларативное программирование?<br>Функциональный взгляд на вычисления | ОПК-8                   | Зачёт              | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 2 Основы языка ЛИСП  | ОПК-8                   | Зачёт              | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 3 Рекурсия   | ОПК-8                   | Зачёт              | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |                         | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 4 Ламба-исчисление   | ОПК-8                   | Зачёт              | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |

|  |       |                              |   |
|--|-------|------------------------------|---|
| 5 Функции высокого порядка                           | ОПК-8 | Зачёт                        | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |       | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|  |       | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 6 Математические основы логического программирования | ОПК-8 | Зачёт                        | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |       | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 7 Введение в Пролог                                  | ОПК-8 | Зачёт                        | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |       | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 8 Структуры данных                                   | ОПК-8 | Зачёт                        | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |       | Лабораторная работа          | Темы лабораторных работ   |
|  |       | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|  |       | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ   |
| 9 Управление повторением в Прологе                   | ОПК-8 | Зачёт                        | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |       | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 10 Внелогические предикаты Пролога                   | ОПК-8 | Зачёт                        | Перечень вопросов для зачета                                    |
|  |       | Лабораторная работа          | Темы лабораторных работ   |
|  |       | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|  |       | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ   |

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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания              | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , 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<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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. Дана цель для интерпретатора Пролога  
?- not parent(X,pat), на которую был получен отрицательный ответ. Какое из следующих трех предложений правильно передает логический смысл этого ответа: 1) “Не существует

- родитель у Pat.”; 2) “Не все X являются родителями Pat.”; 3) “Есть родители, но не у Pat.”
1. Первое предложение
  2. Второе предложение
  3. Третье предложение
  4. Все три предложения не передают логический смысл ответа
2. Следующие выражения представляют собой правильные объекты в смысле Пролога: Diana; 2) diana; 3) 'Diana'; 4) 'Диана едет на юг'; 5) 'едет'('диана', 'юг'); 6) 45; 7) +(X,Y); 8) three(black (Kat)).
- Что это за объекты (атомы, числа, переменные, структуры)? Выберите правильную последовательность, кодируя числами: атом - 1, число - 2, переменная - 3, структура - 4.
1. Последовательность: 1 1 1 1 4 2 4 4
  2. Последовательность: 3 1 3 1 4 2 4 4
  3. Последовательность: 3 1 1 1 4 2 4 4
  4. Последовательность: 1 1 3 1 4 2 4 3
3. Пролог. Какую конкретизацию получит переменная L в результате вычисления цели ?- L1 = [a,b,z,z,c,z,z,z,d,e], append(L, [z,z,z|\_],L1).
1. [a,b,z,z,c]
  2. [a,b,c,z,z]
  3. [z,z,z,d]
  4. [z,z,z,d,e]
4. Дана программа на Прологе:
- ```
t(zero, 0)
t(one, 1)
t(two, 2)
p([],[])
p([H|T], [N1|L]) :- t(H, N1), p(T, L)
```
- Какую конкретизацию получит переменная L в результате вычисления следующей цели? ?- p([one, zero, two], L).
1. [2,0,1]
  2. [0,1,2]
  3. [1,0,2]
  4. [2,0,1,[]]
5. Пролог. Пусть определен некоторый предикат p(X, Y), для которого X является входным параметром, а Y - выходным параметром. Можно ли вызывать этот предикат в обратной ситуации, когда Y - конкретизованный аргумент, а X - переменная?
1. Нет
  2. Да
  3. Достаточно часто, зависит от конкретного предиката
6. Пролог. Пусть предикат умножения двух натуральных чисел p(+M, +N, ?R) определен следующим образом
- ```
p(0,_,0)
p(_,0,0)
p(X,1,X)
p(X,N,R):- N>0, N1 is N-1, p(X,N1,R1), R is R1+X
```
- Сколько ответов даст вызов ?- p(0,2,X).
1. Один ответ X=0
  2. Один неправильный ответ
  3. Два правильных ответа
  4. Три правильных ответа
  5. Программа зациклится
  6. Более трех правильных ответов
7. Пролог. Какие из приведенных цепочек символов являются атомами:
- 1) человек(георгий)
  - 2) 'человек(георгий)'
  - 3) man(georg)
  - 4) b
  - 5) A

- 6) 7  
 7) very\_long\_string\_of\_symbol  
 8) a+b  
 9) ++
- Определите номера термов (в порядке возрастания), которые вы считаете атомами.
1. Последовательность: 2 4 7
  2. Последовательность: 4 5 7
  3. Последовательность: 2 4 7 9
  4. Последовательность: 2 4 5 7
8. Пролог. К чему приведет следующий вызов предиката ?- max(4+7, 8\*9, N), если предикат max/3 определен следующим образом:  
 max(X,Y,X):-X>=Y  
 max(X,Y,Y):-Y>X
1. Пролог ответит Yes и выдаст N=72
  2. Пролог ответит Yes и выдаст N=8\*9
  3. Пролог ответит No
  4. Пролог сообщит об ошибке в операциях сравнения
9. Пролог. Имеются три варианта определения предиката max:
- 1)  
 max(N1, N2, N2):- N2>=N1  
 max(N1, N2, N1):- N2<N1
  - 2)  
 max(N1, N2, N2):- N2>=N1,  
 max(N1, N2, N1)
  - 3)  
 max(N1, N2, N3):-N2>=N1, !, N3=N2  
 max(N1, N2, N1)
- Какие ответы даст Пролог в этих вариантах на вызов ?- max(3, 7, 3)?
1. no yes no
  2. yes yes no
  3. no yes yes
  4. yes no no
10. Пролог. Даны следующие утверждения:
- 1) каждое небесное тело, заслуживающее внимание, представляет собой либо звезду, либо планету, либо комету
  - 2) у комет, расположенных недалеко от Солнца, есть хвосты
  - 3) Венера недалеко от Солнца, но у нее нет хвоста
- Данные утверждения на языке хорновских клауз:
- 1)  
 'небесное тело'(X):- 'заслуживает внимание'(X),  
 ('звезда'(X);'планета'(X);'комета'(X))
  - 2)  
 'есть хвост'(X):- 'недалеко от Солнца'(X), 'комета'(X)
  - 3)  
 'недалеко от Солнца'('Венера')
- Какие переводы на языке хорновских дизъюнктов правильны?
1. Последовательность: 1 2
  2. Последовательность: 2 3
  3. Последовательность: 1 3
11. Лисп. Функция ident определена следующим образом: (defun ident (x) x)  
 Какие из приведенных ниже выражений являются правильными (т. е. Лисп не сообщит об ошибке):
- 1) (ident (quote a))
  - 2) (quote (ident a))
  - 3) (length a b)
  - 4) (length (quote (a b)))
  - 5) (quote (length a b))

- 6) (quote (length a b))  
 7) (ident (quote (a b)))  
 8) (quote (ident (a b)))  
 9) (length (ident (quote (a b))))  
 10) (length (quote (ident (a b))))
12. Лисп. Сколько элементов самого верхнего уровня в следующих списках:  
 1) ((1 2 3))  
 2) ((a b) c (d (e)))  
 3) (a (((())) nil nil)  
 4) (((((a (b (c d) e) f) g) h ((i (j) k) l) m) n)
1. Ответы: 1 2 3 4  
 2. Ответы: 1 3 4 2  
 3. Ответы: 1 2 4 2  
 4. Ответы: 1 2 4 1
13. Лисп. Дана последовательность выражений:  
 1) (length (cons nil '(nil)))  
 2) (length (cons nil nil))  
 3) (length (cons '(nil) '(nil)))  
 4) (length (cons (car '(a b)) (cdr '(a b))))  
 5) (length (car '(car (a b c))))  
 6) (length (cdr (car (cdr '(a b c)))))
- Выберите последовательность ответов в порядке нумерации.  
 1. Последовательность: 1 1 2 2 0 0  
 2. Последовательность: 2 1 2 2 0 0  
 3. Последовательность: 2 1 2 2 error error  
 4. Последовательность: 1 1 1 2 error error
14. Следующие предложения на Лиспе должны следовать друг за другом. В каждом случае укажите, имеет ли результат какой-либо смысл. (Например, если за (setq x 'y) следует (setq z (+ 6 x)), то второе из этих предложений - очевидная бессмыслица, потому что оно пытается сложить 6 с символом y.)  
 1) (setq a (+ 3 7))  
 2) (setq a (+ a 7))  
 3) (set a (+ a 7))  
 4) (setq b 'alpha)  
 5) (set b 'beta)  
 6) (setq c (+ 6 alpha))  
 7) (setq c (+ 6 'alpha))
- Определите последовательность номеров тех выражений, которые имеют смысл (в порядке возрастания).  
 1. Последовательность: 1 4 5  
 2. Последовательность: 1 2 4 5  
 3. Последовательность: 1 2 3 4 5  
 4. Последовательность: 1 2 4 5 7
15. Лисп. Какое из следующих утверждений верно?  
 1. Язык XLisp - функциональный язык только с ленивыми вычислениями  
 2. Язык XLisp - функциональный язык только с энергичными вычислениями  
 3. Язык XLisp - функциональный язык только с энергичными вычислениями  
 4. Язык C++ - функциональный язык
16. Лисп. Дано определение функции  

```
(defun f (p s)
  (cond ((null s) t)
        ((funcall p (car s)) (f p (cdr s)))
        (t nil)))
```

 Чему равно значение (f 'zerop '(0 0 0 0)) ?  
 1. 4  
 2. t  
 3. nil

4. (0 0 0 0)
17. Лисп. Дано определение функции  

```
(defun factor (n)
  (if (< n 2) '(1) (append (factor (- n 1)) (list '* n))))
```

 Чему равно значение (length (factor 3)) ?  
 1. 6  
 2. 3  
 3. (1 2 3)  
 4. 5
18. Лисп. Дано определение функции  

```
(defun f (s)
  (cond ((null s) nil)
        ((null (cdr s)) s)
        (t (cons (car s) (f (cddr s))))))
```

 Чему равно значение (length (f '(a b))) ?  
 1. 2  
 2. 1  
 3. 3  
 4. (A)
19. Лисп. Дано определение функции  

```
(defun f (x s)
  (if (= x (car s)) 1 (+ 1 (f x (cdr s)))))
```

 Чему равно значение (f 2 '(1 3 2)) ?  
 1. (2 1 3 2)  
 2. (1 3 2)  
 3. 3  
 4. 4
20. Лисп. Какая из функций, чье имя начинается 20. с C, кончается R и содержит буквы A и D, (например CADDR) будет:  
 1) Давать (3 4), когда применяется к (1 2 (3 4)).  
 2) Давать (3 4), когда применяется к (1 2 3 4).  
 3) Давать (6 3), когда применяется к (((4 (6 3)) 8) 7).  
 4) Давать 12, когда применяется к (5 ((12) 23 34)).  
 5) Давать (12), когда применяется к (5 ((12) 23 34)).  
 Определите последовательность функции в порядке нумерации.  
 1. caddr cddr cadaar caaadr saadr  
 2. cddr caddr cadaar caaadr saadr  
 3. caddr cddr cadaar caaar saar  
 4. caddr cddr caadar caaadr saadr

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Напишите функцию трех аргументов (list3 x y z) такую, что (list3 x y z) =(x y z) для любых символьных выражений. Не используйте функцию list.
2. Последовательность чисел Фибоначчи 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13... строится по следующему закону: первые два числа - единицы; любое следующее число есть сумма двух предыдущих  $f(n)=f(n-1)+f(n-2)$ . Напишите функцию (f n f1 f2) с накапливающимися параметрами f1 и f2, которая вычисляет n-ое число Фибоначчи.
3. Определите умножение целых чисел (\*2 x y) через сложение и вычитание.
4. Напишите функцию, которая выдает истину, если ее аргумент удовлетворяет хотя бы одному из следующих условий:  
 а) является списком из двух элементов  
 б) является списком из двух атомов  
 в) является списком из трех элементов
5. Определите возведение в целую степень (^ x n) через умножение и деление.
6. Напишите функцию (fulllength x), считающую полное количество атомов (не равных nil) в списке x.
7. Напишите с помощью композиции условных выражений функции от четырех аргументов



- (and4 x1 x2 x3 x4) и (or4 x1 x2 x3 x4), совпадающие с встроенными функциями and и or от четырех аргументов.
8. Напишите функцию, вычисляющую последний элемент списка.
  9. Напишите функцию от двух аргументов x и n , которая создает список из n раз повторенных элементов x.
  10. Напишите функцию, осуществляющую циклическую перестановку элементов в списке, т.е. (f g h j) -> (g h j f)

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Функциональное и логическое программирование.

1. Контрольная работа 1. Задание состоит из трех задач, в которых требуется составить программы на Лиспе. В первой задаче не требуется рекурсия, остальные две задачи требуют применения простой рекурсии. При составлении программ (если не оговорено противное) можно использовать все встроенные функции Лиспа.. Отладку программ можно осуществлять с помощью функции трассировки (trace <имя функции>), трассировка функции отключается - (untrace <имя функции>).  
Задача 1. Пусть l1 и l2 -списки. Напишите функцию, которая возвращала бы t, если первые два элемента этих списков соответственно равны друг другу, и nil - в противном случае (например, если длина одного из списков меньше 2).  
Задача 2. Напишите функцию, зависящую от двух аргументов x и u, удаляющую все вхождения x в список u на всех уровнях.  
Задача 3. Сортировка слиянием. Даны два упорядоченных по возрастанию списка чисел x и y. Написать функцию (merge x y), которая в качестве значения выдает общий упорядоченный список элементов x и y. Например, merge('(1 3 5 7 8) '(2 3 5 7)) => (1 2 3 3 5 5 7 7 8)
2. Контрольная работа 2. Задание состоит из трех задач, в которых требуется составить программы на Лиспе. В первых двух задачах требуется для программирования использовать локальные или вспомогательные функции. В третьей задаче требуется использовать функционалы. При составлении программ (если не оговорено противное) можно использовать все встроенные функции Лиспа.  
Задача 1. Напишите функцию, вычисляющую полное число подсписков, входящих в данный список на любом уровне. Для списка (a b ((a) d) e) оно равно двум.  
Задача 2. Напишите функцию, удаляющую повторные вхождения элементов в список, например, (a b c d d a) -> (a b c d).  
Задача 3. Напишите функцию, строящую список всех подмножеств данного множества

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Составление программ на Прологе для написания простых предикатов
2. Составление программ на Прологе для написания простых программ с использованием встроенных предикатов

## 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 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:

- 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 АСУ  
протокол № 13 от «31» 10 2019 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ    | А.М. Корилов      | Согласовано,<br>9e8ba22e-f8dc-42a7-<br>a705-2441d49ffeee |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | А.М. Корилов      | Согласовано,<br>9e8ba22e-f8dc-42a7-<br>a705-2441d49ffeee |
| Декан ФДО                          | И.П. Черкашина    | Согласовано,<br>4580bdea-d7a1-4d22-<br>bda1-21376d739cfc |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                  |              |  |
|------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано,<br>79bf1038-9d22-4279-<br>a1e8-7806307b7f82 |
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано,<br>79bf1038-9d22-4279-<br>a1e8-7806307b7f82 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                  |            |  |
|------------------|------------|--|
| Доцент, каф. ТЭО | Д.С. Шульц | Разработано,<br>40960635-ea0b-4107-<br>98b2-1ccab5e84423 |
|------------------|------------|--|