

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко Павел Васильевич
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.10.2023 13:53:18
Уникальный программный ключ:
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко 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: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лабораторные занятия | 8 | 8 | часов |
| Самостоятельная работа | 120 | 120 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 | часов |
| Контрольные работы | 4 | 4 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет | 7 | |
| Контрольные работы | 7 | 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) (major).

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 |
|---|--|--|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| 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 |
|---|-------------|-----------|
| | | 7 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 20 | 20 |
| Лабораторные занятия | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 |
| Контрольные работы | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 120 | 120 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 104 | 104 |
| Подготовка к контрольной работе | 4 | 4 |
| Подготовка к лабораторной работе | 4 | 4 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 8 | 8 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 144 | 144 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 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 |
|------------------------------------|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 7 семестр | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|-------|
| 1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления | - | 4 | 1 | 12 | 17 | ОПК-8 |
| 2 Основы языка ЛИСП | - | | 1 | 12 | 13 | ОПК-8 |
| 3 Рекурсия. Ламба-исчисление | - | | 1 | 16 | 17 | ОПК-8 |
| 4 Функции высокого порядка | - | | 1 | 14 | 15 | ОПК-8 |
| 5 Математические основы логического программирования | - | | 1 | 12 | 13 | ОПК-8 |
| 6 Введение в Пролог. Структуры данных | 4 | | 1 | 20 | 25 | ОПК-8 |
| 7 Управление повторением в Прологе | - | | 1 | 14 | 15 | ОПК-8 |
| 8 Внелогические предикаты Пролога | 4 | | 1 | 20 | 25 | ОПК-8 |
| Итого за семестр | 8 | 4 | 8 | 120 | 140 | |
| Итого | 8 | 4 | 8 | 120 | 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 |
|---|--|--------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 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. Ламба-исчисление | Знакомство с рекурсией. Встроенные рекурсивные функции для списков. Различные виды рекурсии. Ламбда-исчисление как формальная система. Ламбда-исчисление как язык программирования | 1 | ОПК-8 |
| | Итого | 1 | |
| 4 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 | |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| 5 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 | |
| 6 Введение в Пролог. Структуры данных | 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. Предикат унификации. Арифметические выражения. Списки. Структуры. Модификация синтаксиса (операторная запись) | 1 | ОПК-8 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Управление повторением в Прологе | Отсечение. Отрицание как неудача. Трудности с отсечением и отрицанием. Рекурсия | 1 | ОПК-8 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Внелогические предикаты Пролога | Анализ и синтез термов. Ввод и вывод. Метапрограммирование. Операции с базой данных | 1 | ОПК-8 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 8 | |

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 |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 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 |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|

| 7 семестр | | | |
|---------------------------------------|---|---|-------|
| 6 Введение в Пролог. Структуры данных | Составление программ на Прологе для написания простых предикатов | 4 | ОПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 8 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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|---------------------|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12 | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Основы языка ЛИСП | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12 | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Рекурсия. Ламба-исчисление | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-8 | Контрольная работа |
| | Итого | 16 | | |

| | | | | |
|--|--|-----|-------|------------------------------|
| 4 Функции высокого порядка | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12 | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-8 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 5 Математические основы логического программирования | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 12 | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 12 | | |
| 6 Введение в Пролог. Структуры данных | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | 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 | 20 | | |
| 7 Управление повторением в Прологе | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-8 | Зачёт, Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| 8 Внелогические предикаты Пролога | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | 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 | 20 | | |
| Итого за семестр | | 120 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 124 | | |

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: ФДО, ТУСУР, 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? 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. Ламба-исчисление | ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 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 |
| 5 Математические основы логического программирования | ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

| | | | |
|---------------------------------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|
| 6 Введение в Пролог. 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 |
| 7 Управление повторением в Прологе | ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 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 (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

- 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
- 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
- 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:
 $t(\text{zero}, 0)$
 $t(\text{one}, 1)$
 $t(\text{two}, 2)$
 $p([], [])$
 $p([H|T], [N1|L]) :- t(H, N1), p(T, L)$
 Какую конкретизацию получит переменная L в результате вычисления следующей цели?
 ?- $p([\text{one}, \text{zero}, \text{two}], L)$.
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
 $p(0,_,0)$
 $p(,0,0)$
 $p(X,1,X)$
 $p(X,N,R):- N>0, N1 \text{ is } N-1, p(X,N1,R1), R \text{ is } R1+X$
 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 заикнется
 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 ?- $\text{max}(4+7, 8*9, N)$, если предикат $\text{max}/3$ определен следующим образом:
 $\text{max}(X,Y,X):-X \geq Y$
 $\text{max}(X,Y,Y):-Y > X$
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 caddr cadaar caaadr caadr  
 2. caddr caddr cadaar caaadr caadr  
 3. caddr caddr cadaar caaar caar  
 4. caddr caddr caadar caaadr caadr

### 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  $y$ , удаляющую все вхождения  $x$  в список  $y$  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 № 1 от «24» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ    | В.В. Романенко    | Согласовано,<br>c3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко    | Согласовано,<br>c3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| 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 |
| Ассистент, каф. ТЭО | Ю.Л. Замятина | Разработано,<br>1663c03a-62e7-4092-<br>902a-95591a9d4047 |