МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Томск

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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						

Согласована на портале № 78016

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	

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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		

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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

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]

Согласована на портале № 78016

4. [z,z,z,d,e]

4. Дана программа на Прологе:
   t(zero, 0)
   t(one, 1)
   t(two, 2)
   p([],[])
   p([H|T], [H1|L]) :- t(H, H1), 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)

Согласована на портале № 78016

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))))

Согласована на портале № 78016

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 caadr
    2. cddr caddr cadaar caaadr caadr
    3. caddr cddr cadaar caaar caar
    4. caddr cddr 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 (fullength 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).

Согласована на портале № 78016

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

Согласована на портале № 78016

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.

Согласована на портале № 78016

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, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

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

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТЭО	Д.С. Шульц	Разработано, 40960635-ea0b-4107-98b2-1ccab5e84423
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047

Согласована на портале № 78016