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.
«13» _____12_____ 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)**
Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	84	84	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)	108	108	часов
		3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	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: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80775

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. Изучить языки ПРОЛОГ и ЛИСП.
2. Изучить теоретические и прикладные аспекты 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 № 80775

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 3 зачетных единиц, 108 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 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, всего	84	84
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	30	30
Подготовка к контрольной работе	34	34
Подготовка к лабораторной работе	10	10
Написание отчета по лабораторной работе	10	10
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр						

Согласована на портале № 80775

1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления	-	4	1	6	11	ОПК-8
2 Основы языка ЛИСП	-		1	8	9	ОПК-8
3 Рекурсия. Ламбда-исчисление	-		1	8	9	ОПК-8
4 Функции высокого порядка	-		1	8	9	ОПК-8
5 Математические основы логического программирования	-		1	8	9	ОПК-8
6 Введение в Пролог. Структуры данных	4		1	22	27	ОПК-8
7 Управление повторением в Прологе	-		1	8	9	ОПК-8
8 Внелогические предикаты Пролога	4		1	16	21	ОПК-8
Итого за семестр	8	4	8	84	104	
Итого	8	4	8	84	104	

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. Ламбда-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 № 80775

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 с автоматизированной проверкой	2	ОПК-8
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	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			

Согласована на портале № 80775

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. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Что такое декларативное программирование? Функциональный взгляд на вычисления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	6		
2 Основы языка ЛИСП	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	8		
3 Рекурсия. Ламбда-исчисление	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	8		

Согласована на портале № 80775

4 Функции высокого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	8		
5 Математические основы логического программирования	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	5	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	8		
6 Введение в Пролог. Структуры данных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	6	ОПК-8	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	6	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	22		
7 Управление повторением в Прологе	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	8		

Согласована на портале № 80775

8 Внелогические предикаты Пролога	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-8	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	4	ОПК-8	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-8	Контрольная работа
	Итого	16		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		88		

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

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

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

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. Малов, А. В. Концепции современного программирования : учебное пособие для вузов / А. В. Малов, С. В. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 96 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/485436.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 80775

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.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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, Лаборатория

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

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;
- Microsoft Windows;

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.;

Согласована на портале № 80775

- 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
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 80775

2 Основы языка ЛИСП	ОПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Рекурсия. Ламбда-исчисление	ОПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Функции высокого порядка	ОПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Математические основы логического программирования	ОПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Введение в Пролог. Структуры данных	ОПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		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
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 80775

8 Внелогические предикаты Пролога	ОПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		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

Согласована на портале № 80775

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. Лисп. Что из ниже перечисленного не является атомом?
   а) 3
   б) nil
   в) '(a 3)
   г) 'a
2. Лисп. Что делает функция cadr?
   а) возвращает предпоследний элемент списка
   б) возвращает последний элемент списка
   в) возвращает второй элемент списка
   г) эта функция со списками не работает
3. Лисп. Сколько элементов самого верхнего уровня в списке '((1 2 3))?
   а) 0
   б) 1
   в) 2
   г) 3
4. Лисп. Дано определения функций:
   (defun many (f x) (mapcar (function (lambda (g) (funcall g x))) f))
   (defun f1 (x) (+ x x))
   (defun f2 (x) (* x x))
   Чему равно значение (length (many '(f1 f2) 1)) ?
   а) 4
   б) 2
   в) 7
   г) 3
5. Пролог. Определим предикат len для вычисления длины списка:
   len([], 0).
   len([_|T], N) :- len(T, N1), N is 1+N1.
   Если во втором правиле в его теле поменять две цели местами, то при вызове
   ?- len([1, 2, 3], N).
   произойдет следующее:
   а) интерпретатор не сможет вычислить цель, а сообщит о ошибке;

Согласована на портале № 80775

б) N получит значение равное 3;
в) цель успешно вычислится, но N в качестве значения получит не число;
г) интерпретатор ответит: No.

6. Пролог. Последовательность чисел Фибоначчи имеет вид 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,... Каждый член последовательности, за исключением первых двух, представляет собой сумму предыдущих двух членов. Какой метод программирования позволяет написать предикат fib(N, F), эффективно (т. е. линейно по времени) вычисляющий N-ое число Фибоначчи F?
   а) использование запоминающих функций;
   б) такого метода нет, рекурсия всегда не эффективна;
   в) использование отсечений;
   г) изменение порядка целей и предложений;
   д) использование накапливающих параметров.
7. Пролог. Фактом называется формула вида:
   а) A0 :- A1, A2,... , An.
   б) P(t1,... , tn).
   в) A1*A2* ...*An.
   г) A1, A2, ..., An.
8. Пролог. Правилом называется формула вида:
   а) A0 :- A1, A2,... , An.
   б) P(t1,... , tn).
   в) A1*A2* ...*An.
   г) A1, A2, ..., An.
9. Пролог. Запросом называется формула вида:
   а) A0 :- A1, A2,... , An.
   б) P(t1,... , tn).
   в) A1*A2* ...*An.
   г) A1, A2, ..., An.
10. В каком порядке Пролог ищет утверждения программы для унификации с целью?
    а) в порядке размещения клауз (предложений) в тексте программы - сверху вниз;
    б) сначала просматриваются факты в программе, потом - правила сверху вниз;
    в) Пролог сам устанавливает порядок, исходя из эффективности программы.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Особенности функционального программирования, его отличие от императивного программирования. Понятие функции.
2. Рекурсия, рекурсивные функции, виды рекурсии.
3. Язык Lisp: типы и структуры данных, основные операции.
4. Функции Lisp’а для работы со списками: функции создания.
5. Функции Lisp’а для работы со списками: функции проверки и разбора.
6. Функции Lisp’а для организации рекурсивных вызовов: последовательные вычисления, ветвления, циклы.
7. Понятие функционала, отображающие и применяющие функционалы.
8. Особенности логического программирования, его отличие от императивного и функционального программирования.
9. Исчисление высказываний: алфавит, логические связки, правила составление выражений, интерпретация.
10. Исчисление предикатов: алфавит, конструкции, логические связки, правила составления выражений.
11. Язык Prolog: назначение, особенности, структура программы.
12. Основные типы утверждений в языке Prolog: факты, вопросы.
13. Основные типы утверждений в языке Prolog: правила.
14. Согласование целевых утверждений: процедура доказательства, понятия связывания и унификации.
15. Механизм возврата: назначение, последовательность действий.
16. Списки в языке Prolog: способы задания, примеры сопоставления.

Согласована на портале № 80775

17. Списки в языке Prolog: доступ к элементам, методы обработки, примеры программ, выполняющих типовые операций по обработке списков.
18. Отсечения: механизм обработки, преимущества, недостатки.
19. Реализация вычислений на языке Prolog. Реализация рекурсивных функций на примере вычисления факториала.
20. Реализация вычислений на языке Prolog. Реализация рекурсивных функций на примере вычисления n-го числа Фибоначчи.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Особенности функционального программирования, его отличие от императивного программирования.
    1. Отличие в том, что в функциональном программировании вместо процедур используются функции.
    2. В функциональном программировании отсутствует понятие переменной, как следствие, нет возможности написать цикл, и реализуется принцип прозрачности по ссылкам.
    3. В функциональном программировании все объекты являются функциями.
    4. В функциональном программировании все объекты являются списками или символьными константами, функциональная программа выполняет символьную обработку данных.
2. Язык Common Lisp: типы и структуры данных.
    1. Числа, символы, константа T (Истина), константа NIL (Ложь или пустой список), атомы, списки, символьные выражения.
    2. Символы, константа T (Истина), константа NIL (Ложь или пустой список), атомы, списки, символьные выражения, строки.
    3. Числа, символы, константа T (Истина), константа NIL (Ложь или пустой список), атомы, списки, символьные выражения, строки.
    4. Числа, символы, константа T (Истина), константа NIL (Ложь или пустой список), атомы, символьные выражения, строки.
3. Понятие функционала.
    1. Функция является функционалом, если в её теле вызывается другая функция.
    2. Функция является функционалом, если она вызывает саму себя.
    3. Функция является функционалом, если в качестве её аргумента используется объект, который в её теле интерпретируется как функция.
    4. Функция является функционалом, если какая либо функция в её теле интерпретируется как параметр для другой функции.
4. Какая функция называется рекурсивной?
    1. Функция, которая вычисляет рекуррентное выражение.
    2. Функция, в теле которой есть вызов самой себя.
    3. Функция, в теле которой есть вызов какой-либо другой функции.
    4. Функция, в теле которой нет вызов каких-либо функций.
5. Какой тип рекурсии легко реализуется транслятором при помощи цикла.
    1. Прямая.
    2. Хвостовая.
    3. Удаленная.
    4. Все из перечисленных.
6. Структура программы на языке Prolog.
    1. Программа строится при помощи предложений SELECT, FROM, WHERE. В предложении SELECT указываются данные, которые требуется получить, в FROM указывается откуда данные брать, в WHERE указывается условие, которому должны данные соответствовать.
    2. Программа строится при помощи предложений SELECT, FROM, WHERE. В предложении SELECT указываются данные, которые требуется получить, в FROM указывается откуда данные брать, в WHERE указывается алгоритм обработки данных.
    3. Программа строится из фактов и правил. Факты (атомарные символы) – формулы вида P(t1, t2, ..., tn), где P – предикатная формула, t1, t2, ... , tn – термы.

Согласована на портале № 80775

Правила – формулы вида A0 :– A1, A2, ..., An. Здесь все A0, A1, ..., An – атомарные символы.

4. Программа строится из фактов и правил. Факты (атомарные формулы) – формулы вида P(t1, t2, ..., tn), где P – предикатный символ, t1, t2, ... , tn – термы. Правила – формулы вида A0 :– A1, A2, ..., An. Здесь все A0, A1, ..., An – атомарные формулы.

7. Списки в языке Prolog: доступ к элементам.
    1. Доступ к элементам списка осуществляется так же как и в обычных императивных языках, по индексу, указанному в квадратных скобках.
    2. Доступ к элементам списка можно получить при помощи унификации в параметре, символ "|" разделяет список на голову и хвост, символ «,» разделяет элементы списка между собой.
    3. Доступ к элементам списка осуществляется при помощи специальных встроенных процедур setItem, getItem, индекс указывается в круглых скобках.
    4. Доступ к элементам списка осуществляется при помощи ссылок перехода на следующий элемент, последовательно как в односвязном списке.
8. Отсечения: механизм обработки, преимущества, недостатки.
    1. Преимущества: можно повысить эффективность программы. Недостатки: нарушается соответствие между процедурным и декларативным смыслами программы, нарушается описание взаимоисключающих правил.
    2. Преимущества: можно повысить эффективность программы. Недостатки: с отсечением нельзя написать цикл, нарушается описание взаимоисключающих правил.
    3. Преимущества: можно повысить эффективность программы. Недостатки: нарушается соответствие между процедурным и декларативным смыслами программы, с отсечением нельзя написать цикл.
    4. Преимущества: можно повысить эффективность программы, можно описать взаимоисключающие правила. Недостатки: нарушается соответствие между процедурным и декларативным смыслами программы.
9. Списки в языке Prolog: способы задания.
    1. Список задается в квадратных скобках перечислением элементов через символ «,» (запятую), каждый из элементов в свою очередь, так же может быть списком.
    2. Список задается в круглых скобках перечислением элементов через символ « » (пробел), каждый из элементов в свою очередь, так же может быть списком.
    3. Список задается в квадратных скобках перечислением элементов через символ « » (пробел), каждый из элементов в свою очередь, так же может быть списком.
    4. Список задается в круглых скобках перечислением элементов через символ «,» (запятую), каждый из элементов в свою очередь, так же может быть списком.
10. Внелогические предикаты Prolog.
    1. assert, consult.
    2. repeat, assert.
    3. not, repeat.
    4. member, apply.

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.

Согласована на портале № 80775

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:

Согласована на портале № 80775

– 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 № 80775

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 11 от «23» 11 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
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	С.М. Алферов	Разработано, 1bc0e516-62f4-4a3c-b4e6-10c88d843547

Согласована на портале № 80775