МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ 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: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные работы	34	34	часов
4	Всего аудиторных занятий	66	66	часов
5	Самостоятельная работа	78	78	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 28272

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. АСУ _____ А. В. Ковшов

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 28272

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Функциональное и логическое программирование» (ФЛП) читается в 7 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных работ, получение различного рода консультаций.

Предметом изучения в рассматриваемой дисциплине являются функциональные языки программирования, логические языки программирования, математически основы функциональных и логических языков.

Цель дисциплины - формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию моделей и систем с помощью языков функционального и логического программирования. Функциональный и логический стили программирования являются альтернативными способами решения задач по отношению к традиционным стилям программирования - процедурному и объектно-ориентированному. Его отличительными чертами являются “математичность” и “человечность”. В функциональном программировании единственным действием является вызов функции, в нем не существует прямого обращения к ячейкам памяти, операторов присваивания, циклов, блок-схем и передачи управления. Логическое программирование - это переход на еще более высокий уровень программирования. Применение его позволяет автоматически строить доказательства теорем и решать задачи искусственного интеллекта.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей дисциплины является изучение общих концепций и методов современного декларативного программирования и, в частности, таких его разновидностей, как функциональное и логическое программирование, позволяющих эффективно решать задачи, связанные с обработкой символьной информации, нетипизированных данных, построения систем поддержки принятия решения, искусственного интеллекта, а также экспертных систем

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Функциональное и логическое программирование» (Б1.В.ОД.9) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Программирование.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Экспертные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - области практического применения функциональных и логических языков; - особенности логического и функционального программирования; - языки функционального и логического программирования; - основные методы и средства эффективной разработки программного продукта; - типовые роли в процессе разработки программного обеспечения; - методологии разработки программного обеспечения; - математические основы лямбда-исчисления, предикатов первого порядка.

– **уметь** - использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода; - анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы, представлять знания для решения поставленных задач; - разрабатывать модели различных классов систем с применением языков функционального и логического программирования; - программировать на языках Лисп и Пролог.

– **владеть** - основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; - математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программирова-

Согласована на портале № 28272

нии; - языками Лисп и Пролог для построения моделей искусственного интеллекта.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	66	66
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	34	34
Самостоятельная работа (всего)	78	78
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 ДЕКЛАРАТИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	2	0	0	3	5	ОПК-2, ПК-3
2 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СПИСКОВ	1	2	4	8	15	ОПК-2, ПК-3
3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ЭЛЕМЕНТЫ ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ	2	2	4	8	16	ОПК-2, ПК-3
4 РЕКУРСИЯ В ЛИСПЕ	2	3	8	16	29	ОПК-2, ПК-3
5 ФУНКЦИИ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА	1	2	4	8	15	ОПК-2, ПК-3
6 ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	2	0	0	3	5	ОПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 28272

7 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ПРОЛОГ. РЕКУРСИЯ В ПРОЛОГЕ	2	3	8	16	29	ОПК-2, ПК-3
8 ПОРЯДОК ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ЦЕЛЕЙ. ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА	2	2	4	8	16	ОПК-2, ПК-3
9 МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЕ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА	2	2	2	8	14	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	16	16	34	78	144	
Итого	16	16	34	78	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 ДЕКЛАРАТИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Современные концептуальные подходы в программировании. Компьютерная модель Фон-Неймана и ее недостатки. Декларативное программирование как концепция. Языки сверхвысокого уровня. Программирование, управляемое данными. Функциональный взгляд на вычисления. Функция как «черный ящик». Чистые функции. Функциональность.	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
2 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СПИСКОВ	Символьная обработка данных. Одинаковая форма данных и программы. Автоматическое и динамическое управление памятью. Безтиповой язык программирования. Основные структуры данных: символы и списки. Список как средство представления знаний. Различные интерпретации списка. Единообразная префиксная нотация. Диалог с интерпретатором Лиспа. Иерархия вызовов. Блокировка вычисления выражений - quote. Принудительное вычисление выражения – eval. Функции обработки списков: first, rest, cons. Основные встроенные операторы. Определение функций. Накапливающие параметры. Локальные переменные и функции. Память и ссылочные ячейки. Указатели car и cdr. Логическое и физическое равенство списков.	1	ОПК-2, ПК-3
	Итого	1	
3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ЭЛЕМЕНТЫ ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ	Ламбда-исчисление как формальная система. Синтаксис и семантика ламбда-исчисления. Вычисление ламбда-выражений. Подстановка, конверсия, равенство. Порядок редукций и нормальные формы. ламбда-редукция и проблема конфликта имен. Рекурсивные выражения. Комбинаторы. Чистое	2	ОПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 28272

	ламбда-исчисление. Ламбда-выражения в Лиспе. ламбда-вызов.		
	Итого	2	
4 РЕКУРСИЯ В ЛИСПЕ	Рекурсия как способ программирования повторяющихся вычислений и функций, определяемых через самих себя. Отличие рекурсии и простого цикла. Простая рекурсия. Примеры рекурсивных функций. Встроенные рекурсивные функции для обработки списков. Накапливающие параметры. Хвостовая рекурсия. Другие формы рекурсии: параллельная, взаимная, удаленная, рекурсия более высокого порядка.	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
5 ФУНКЦИИ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА	Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное. Абстрактный подход - обобщение функций, имеющих одинаковый вид. Параметризованное определение функций. Автофункции. Автоаппликация и авторепликация.	1	ОПК-2, ПК-3
	Итого	1	
6 ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Логический вывод. Метод резолюций. Унификация. Применение метода резолюций для ответа на вопросы. Введение в Пролог. Особенности языка Пролог. Пример программы: родственные отношения. Фразы Хорна как способ представления знаний. Алгоритм работы интерпретатора Пролога.	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
7 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ПРОЛОГ. РЕКУРСИЯ В ПРОЛОГЕ	Символы и списки. Константы и переменные. Синтаксис языка Пролог. Арифметические выражения, арифметические функции, арифметические предикаты. Составные термы (структуры), пример программы “Упрощение цепей”. Основные предикаты обработки списков: member, append, select. Примеры использования.	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
8 ПОРЯДОК ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ЦЕЛЕЙ. ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА	Декларативная процедурная и семантика Пролога. Отсечение. Отсечения, меняющие процедурный и декларативный смыслы программы. Формальный алгоритм работы отсечения. Примеры, использующие отсечение. Отрицание как неудача. Трудности с отсечением и отрицанием. Программирование повторяющихся операций.	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
9 МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЕ.	Эквивалентность данных и программ. Предположение об открытости мира. Внелогические предикаты: доступ к программам и обработка программ.	2	ОПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 28272

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА	Ввод и вывод. Программы, которые учатся у пользователя.Запоминающие функции. Модификация синтаксиса (операторная запись).		
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Дискретная математика						+			+
2 Математика	+		+						
3 Математическая логика и теория алгоритмов	+				+	+			+
4 Программирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+			+		+	+		
2 Экспертные системы	+					+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-3	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 28272

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СПИСКОВ	Лисп. Хранение и обработка данных в списочных структурах	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ЭЛЕМЕНТЫ ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ	Лисп. Обработка ламбда-выражений	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
4 РЕКУРСИЯ В ЛИСПЕ	Лисп. Программирование с использованием различных форм рекурсии	8	ОПК-2, ПК-3
	Итого	8	
5 ФУНКЦИИ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА	Лисп. Программирование функционалов	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
7 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ПРОЛОГ. РЕКУРСИЯ В ПРОЛОГЕ	Пролог. Программирование с использованием различных форм рекурсии	8	ОПК-2, ПК-3
	Итого	8	
8 ПОРЯДОК ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ЦЕЛЕЙ. ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА	Пролог. Программирование рекурсивных предикатов с ограничением перебора	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
9 МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЕ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА	Пролог. Программирование функционалов	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		34	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 28272

2 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СПИСКОВ	Лисп. Хранение и обработка данных в списочных структурах	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ЭЛЕМЕНТЫ ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ	Лисп. Ламбда-абстракции	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
4 РЕКУРСИЯ В ЛИСПЕ	Лисп. Использованием различных форм рекурсии	3	ОПК-2, ПК-3
	Итого	3	
5 ФУНКЦИИ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА	Лисп. Функционалы	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
7 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ПРОЛОГ. РЕКУРСИЯ В ПРОЛОГЕ	Пролог. Использование различных форм рекурсии	3	ОПК-2, ПК-3
	Итого	3	
8 ПОРЯДОК ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ЦЕЛЕЙ. ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА	Пролог. Ограничение перебора	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
9 МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЕ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА	Пролог. Функционалы	2	ОПК-2, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 ДЕКЛАРАТИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Проработка лекционного материала	3	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	3		
2 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СПИСКОВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию,
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 28272

	материала			Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯЗЫКА ЛИСП. ЭЛЕМЕНТЫ ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
4 РЕКУРСИЯ В ЛИСПЕ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	16		
5 ФУНКЦИИ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
6 ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Проработка лекционного материала	3	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Тест
	Итого	3		
7 ОСНОВЫ ЯЗЫКА ПРОЛОГ. РЕКУРСИЯ В ПРОЛОГЕ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	16		
8 ПОРЯДОК ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ЦЕЛЕЙ. ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 28272

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
9 МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЕ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		78		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		114		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Конспект самоподготовки	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	8	8	7	23
Отчет по практическому занятию	8	8	7	23
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	24	24	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3

Согласована на портале № 28272

< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Функциональное программирование и интеллектуальные системы: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2016. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6357, дата обращения: 06.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Зюзьков В. М. Функциональное программирование: Учебное пособие / В. М. Зюзьков; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2000. - 52 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Программирование на языке Пролог: учебное пособие / И. А. Абрамов; Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского (Пенза). - Пенза: ПГПУ, 2011. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

3. Зюзьков, В.М. Логическое программирование: Учебное пособие / В.М. Зюзьков; Министерство образования Российской Федерации. - Томск: ТУСУР, 2007. - 142 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

4. Шрайнер П. А. Основы программирования на языке Пролог: Курс лекций. Учебное пособие / П. А. Шрайнер; Интернет-Университет Информационных Технологий. - М.: Интер-нет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 172 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Функциональное программирование: Методические указания к лабораторным работам, самостоятельной работе и курсовой работе / Салмина Н. Ю. - 2016. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6503, дата обращения: 06.06.2018.

2. Функциональное программирование: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / Салмина Н. Ю. - 2016. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6502, дата обращения: 06.06.2018.

12.3.2. 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.

Согласована на портале № 28272

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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://fprog.ru/ - Журнал «Практика функционального программирования»
2. http://alexott.net/ru/fp/books/ - Обзор литературы о функциональном программировании.
3. http://fprog.ru/2009/issue1/alex-ott-literature-overview/ - Обзор литературы о логическом программировании.
4. http://www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»
5. http://www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях
6. http://habrahabr.ru/ - Сообщество IT-профессионалов

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 437 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Видеокамера (2 шт.);
- Кондиционер (внешний блок);
- Кондиционер (внутренний блок);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– CLISP
– Notepad++

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Мониторинг"

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения кур-

Согласована на портале № 28272

совых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– CLISP
– Notepad++

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Алгоритм"

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 439 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции Intel Celeron 1.7 (10 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– CLISP
– Notepad++

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 437 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Видеокамера (2 шт.);
- Кондиционер (внешний блок);
- Кондиционер (внутренний блок);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 28272

– CLISP
– Notepad++

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Мониторинг"

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– CLISP
– Notepad++

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Алгоритм"

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 439 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции Intel Celeron 1.7 (10 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– CLISP
– Notepad++

13.1.4. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;

Согласована на портале № 28272

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. 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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1

Лисп. Какая ошибка в определении функции, проверяющей, является ли данный список одноуровневым?

(defun f (s)
(if (not (atom (car s))) nil (f (cdr s))))

Варианты ответов:

a) без ошибок;
b) перепутаны случаи "то" и "иначе" в условной функции;
c) надо пользоваться предикатом or;
d) нет окончания рекурсии.

Введите номер правильного ответа.

Вопрос 2

Лисп. Сколько элементов самого верхнего уровня в следующих списках:

a) ((1 2 3));
b) ((a b) c (d (e)));
c) (a ((())) nil nil);
d) ((((a (b (c d) e) f) g) h ((i (j) k) l) m) n)

Введите последовательность ответов через пробел (в порядке нумерации).

Согласована на портале № 28272

Вопрос 3

Лисп. Какие из следующих вызовов возвращают значение t?

a) (atom '(cdr nil));

b) (equal '(a b) (cons '(a) '(b)));

c) (atom (* 2 (+ 2 3)));

d) (null (null t));

e) (equal nil (null nil))

f) (equal (atom nil) (caar '((t))))

Введите последовательность номеров вызовов через пробел, где возвращается t (в порядке нумерации).

Вопрос 4

Лисп. Вычислите значения следующих выражений:

a) (length ((lambda (x) (cons x nil)) 'y));

b) (length ((lambda (x y) (list y x)) 'x y));

c) (length ((lambda (x) (list x)) (list nil)));

d) (length ((lambda (x) (list x)) ((lambda (x) (list x)) (list nil)))).

Введите последовательность ответов через пробел (в порядке нумерации). Возможные ответы: число или слово error (ситуация ошибки).

Вопрос 5

Лисп. Вычислите значения следующих вызовов:

a) (length (apply 'list '(a b)));

b) (length (funcall 'list '(a b)));

c) (length (funcall 'apply 'list '(a b)));

d) (length (funcall 'list 'apply '(a b))).

Введите последовательность ответов через пробел (в порядке нумерации). Возможные ответы: число или слово error (ситуация ошибки).

Вопрос 6

Лисп. Имеется два определения символьного выражения.

1. Символьное выражение составляется из атомов (которые могут быть константами или переменными) и скобок таким образом, что если мы представим себе счетчик, установленный вначале в нуль, и будем увеличивать его на единицу при движении слева направо каждый раз, когда встречается левая скобка, и уменьшать на единицу каждый раз, когда встречается правая скобка, то его конечное значение будет нуль. Атомы между собой должны разделяться пробелами.

2. Символьное выражение - это либо атом, либо левая круглая скобка, за которой следует последовательность символьных выражений, отделенных друг от друга пробелами, и следующая за нею правая круглая скобка.

Правильны ли эти определения?

Варианты ответов:

a) оба правильны;

b) оба неправильны;

c) первое - правильное, второе - неправильное;

d) второе - правильное, первое - неправильное.

Введите номер правильного ответа.

Вопрос 7

Лисп. Дан лямбда-терм

(↼h. (↼x. h(x x))(↼x. h(x x))) ((↼x. x) (+ 1 5))

и некоторые его подтермы:

a) ↼x. h(x x);

b) ↼h. (↼x. h(x x))(↼x. h(x x));

c) (↼x. h(x x))(↼x. h(x x));

Согласована на портале № 28272

d) (λh. (λx. h(x x))(λx. h(x x))) ((λx. x) (+ 1 5));
e) ((λx. x) (+ 1 5));
f) (λx. x);
g) (+ 1 5).

Какой из этих подтермов является самым левым из самых внешних редексов и самым левым из самых внутренних редексов?

Введите номера соответствующих подтермов через пробел (сначала номер самого левого из самых внешних редексов, потом номер самого левого из самых внутренних).

Вопрос 8

Лисп. Какие из следующих утверждений верны?

a) λ-исчисление - это исчисление безымянных функций. Оно включает в себя нотацию для записи выражений и набор правил преобразований этих выражений.

b) λ-исчисление может быть дополнено произвольным набором констант, таких, как целые числа, и связанных с ними функций, называемых δ-правилами.

c) Когда есть возможность выбрать редекс для преобразования, выбор определяется порядком редукций. Двумя альтернативными стратегиями выбора являются аппликативный порядок редукций и нормальный порядок редукций, тесно связанные с ленивым вычислением и энергичным вычислением, соответственно.

d) Удалив δ-правила, мы получим чистое λ-исчисление. В нем нельзя выразить некоторые функции.

Введите номера правильных утверждений через пробел (в порядке возрастания).

Вопрос 9

Лисп. Дано определение функции

```
(defun rol (f g)
(function (lambda (x y)
(funcall f (funcall g x y) (funcall g y x)))))
```

Чему равно значение (funcall (rol '* '+) 2 3) ?

Вопрос 10

Лисп. Дано определение функции

```
(defun create (x y)
(eval (cons 'defun (cons x (cdr y)))))
```

Вызов этой функции приводит к определению некоторой новой функции f.

```
(create 'f '(lambda (x) (+ x x)))
```

Чему равно значение (f 5)?

Вопрос 11

Пусть имеется правило на Прологе

'имеет ребенка'(X):-'родитель'(X, Y).

Какое из следующих двух предложений правильно передает логический смысл этого правила:

1) "Для всех X и Y, если X - родитель Y, то X имеет ребенка."

2) "Для всех X, X имеет ребенка, если существует некоторый Y, такой, что X - родитель Y."

Варианты ответов:

a) первое предложение;

b) второе предложение;

c) оба эти предложения передают логический смысл правила;

d) оба эти предложения не передают логический смысл правила.

Введите номер правильного ответа.

Вопрос 12

Пусть дана программа на Прологе :

Согласована на портале № 28272

'родитель'('пам', 'боб').
'родитель'('том', 'боб').
'родитель'('том', 'лиз').
'родитель'('боб', 'энн').
'родитель'('боб', 'пат').
'родитель'('пат', 'джим').
'женщина'('пам').
'женщина'('лиз').
'женщина'('энн').
'женщина'('пат').
'мать'(X, Y):- 'родитель'(X, Y), 'женщина'(X).
'родитель родителя'(X, Y):- 'родитель'(X, Z), 'родитель'(Z, Y).

Постарайтесь понять, как Пролог выводит ответы на указанные ниже вопросы. Будут ли встречаться возвраты при выводе ответов на какие-либо из этих вопросов?

a) ?-'родитель'('пам', 'боб').
b) ?-'мать'('пам ', 'боб').
c) ?-'родитель родителя'('пам', 'энн').
d) ?-'родитель родителя'('боб', 'джим').

Введите последовательность из четырех ответов через пробелы в порядке нумерации (варианты ответов: да, нет).

Вопрос 13

Пролог. Будут ли следующие операции унификации успешными или неуспешными?

a) point(A, B) = point(1, 2)
b) point(A, B) = point(X, Y, Z)
c) plus(2, 2) = X
d) +(2, D) = +(E, 2)
e) t(point(-1, 0), P2, P3) =t(point(P1), point(1, 0), point(0, Y))

Введите последовательность из пяти ответов через пробелы в порядке нумерации (варианты ответов: да, нет).

Вопрос 14

Пролог. Какое из следующих представлений списка эквивалентно представлению [a, b, c]?

a) [a|[b, c]]
b) [a, b| [c]]
c) [a, b, c|[]]
d) [a, .(b|[c])]

Введите последовательность из четырех ответов через пробелы в порядке нумерации (варианты ответов: да, нет).

Вопрос 15

Пролог. Какую конкретизацию получит переменная L в результате вычисления следующей цели?

?- append([_,_,_|L], [_,_,_],[0,1,2,3,4,5,6,7]).

Введите ответ - строку символов без пробелов.

Вопрос 16

Определен следующий прологовский предикат

p([], []).
p([H|T], L):- p(T, L1), append(L1, [H], L).

Какую конкретизацию получит переменная L в результате вычисления следующей цели?

?- p([1,2,3], L).

Введите ответ - строку символов без пробелов.

Согласована на портале № 28272

Вопрос 17
Пролог. Дано определение предиката
'разбиение списка'([], [], []).
'разбиение списка'([X], [X], []).
'разбиение списка'([X, Y|T], [X| T1], [Y| T2]):- 'разбиение списка'(T, T1, T2).
Какой список получится длиннее при выполнении цели
?- 'разбиение списка'([1,2,3,4,5], L1, L2).
L1 или L2?
Варианты ответов:
a) список L1;
b) список L2;
c) списки равны по длине.
Введите номер правильного ответа.

Вопрос 18
Пролог. Определим предикат length для вычисления длины списка:
length([], 0).
length([_|T], N) :- length(T, N1), N = 1+N1.
При вызове
?- length([1, 2, 3], N).
произойдет следующее:
a) интерпретатор не сможет вычислить цель, а сообщит об ошибке ;
b) N получит значение равное 3;
c) цель успешно вычислится, но N в качестве значения получит не число;
d) интерпретатор ответит: No.
Введите номер правильного ответа.

Вопрос 19
Пусть имеется прологовская программа
p(1).
p(2):-!.
p(3).
Какие будут конкретизации пролог-системы на следующий запрос?
?- p(X),p(Y).
Варианты ответов:
a) X=1, Y=1
b) X=1, Y=1; X=1, Y=2; X=2, Y=1; X=2, Y=2
c) X=1, Y=1; X=1, Y= 2
Введите номер правильного ответа.

Вопрос 20
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?
Варианты ответов:
a) использование запоминающих функций;
b) такого метода нет, рекурсия всегда не эффективна;
c) использование отсечений;
d) изменение порядка целей и предложений;
e) использование накапливающих параметров.
Введите номер ответа, который вы считаете правильным.

Согласована на портале № 28272

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Декларативное программирование. Особенности.
2. Отличия декларативного и процедурного программирования.
3. Функциональный взгляд на вычисления. Функция как черный ящик.
4. Свойство функциональности (прозрачности по ссылкам).
5. Чистое функциональное программирование.
6. Особенности языка Лисп.
7. Основные структуры данных Лиспа. Символьные выражения.
8. Список как средство представления данных и знаний. Списки в Лиспе.
9. Список как средство представления данных и знаний. Интерпретация списков.
10. Понятие функции. Особенности вызова функций и передачи аргументов в Лиспе.
11. Иерархия вызовов функций в Лиспе. Примеры.
12. Блокирование вычислений выражений.
13. Базовые функции обработки списков.
14. Внутреннее представление списков. Указатели.
15. Внутреннее представление списков. Логическое и физическое равенство списков.
16. Внутреннее представление объектов Лиспа в памяти. «Сборка мусора».
17. Функции сравнения: =, eq, eql, equal.
18. Определение функций в Лиспе.
19. Связывание. Формы set и setq. Побочный эффект от их использования. Примеры.
20. Разветвление вычислений в Лиспе. Функции cond и if. Примеры использования.
21. Локальные связи. Форма let. Примеры использования.
22. Локальные функции. Форма flet. Примеры использования.
23. Локальные функции. Форма labels. Примеры использования.
24. Рекурсия. Рекурсивные структуры.
25. Рекурсия. Прямая, косвенная, линейная рекурсия. Примеры.
26. Рекурсия. Рекурсивное определение функций length и count.
27. Рекурсия. Рекурсивное определение функций member и reverse.
28. Рекурсия. Рекурсивное определение функций append и remove.
29. Оптимизация рекурсивных вычислений: накапливающие параметры.
30. Оптимизация рекурсивных вычислений: хвостовая рекурсия.
31. Удаленная рекурсия.
32. Ламбда-исчисление. Синтаксис и семантика ламбда-исчисления. Ламбда-термы.
33. Ламбда-исчисление. Свободные и связанные переменные. Примеры.
34. Ламбда-исчисление. Вычисление ламбда-выражений. Правила подстановки.
35. Ламбда-исчисление. Коллизии переменных. Примеры.
36. Ламбда-исчисление. Вычисление ламбда-выражений. Правила конверсии.
37. Ламбда-исчисление. Вычисление ламбда-выражений. Равенства. Принцип экстенсиональности.
38. Ламбда-исчисление. Нормальные формы. Отношение редукции.
39. Ламбда-исчисление. Аппликативный порядок редукций. Пример.
40. Ламбда-исчисление. Нормальный порядок редукций. Пример.
41. Ламбда-исчисление. Функция, отбрасывающая свой аргумент.
42. Ламбда-абстракция в Лиспе. Форма lambda. Примеры.
43. Функциональные аргументы и значения. Функционалы.
44. Применяющие функционалы. Функции apply, funcall. Примеры использования.
45. Применяющие функционалы. Отображение списка. Функция mapcar. Примеры использования.
46. Применяющие функционалы. Фильтрация списка. Функция mapcar. Примеры использования.
47. Замыкание (функциональная блокировка).
48. Абстракция вычислений. Примеры использования.
49. Абстракция вычислений с помощью встроенной функции reduce.
50. Автофункции.

Согласована на портале № 28272

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Современные концептуальные подходы в программировании.
2. Компьютерная модель Фон-Неймана и ее недостатки.
3. Декларативное программирование как концепция.
4. Языки сверхвысокого уровня.
5. Программирование, управляемое данными.
6. Функциональный взгляд на вычисления.
7. Функция как «черный ящик». Чистые функции. Функциональность.
8. Символьная обработка данных.
9. Автоматическое и динамическое управление памятью.
10. Список как средство представления знаний.
11. Различные интерпретации списка в Лиспе.
12. Локальные переменные и функции.
13. Представление списка в памяти Лисп-системы. Логическое и физическое равенство списков.
14. Ламбда-исчисление как формальная система.
15. Синтаксис и семантика λ-исчисления. Вычисление λ-выражений. Подстановка, конверсия, равенство. Порядок редукций и нормальные формы. $^\circ$ -редукция и проблема конфликта имен.
16. Рекурсия как способ программирования повторяющихся вычислений и функций, определяемых через самих себя.
17. Виды и формы рекурсии: простая, параллельная, взаимная, удаленная, рекурсия более высокого порядка.
18. Функционалы.
19. Абстрактный подход - обобщение функций, имеющих одинаковый вид. Параметризованное определение функций.
20. Автофункции. Автоаппликация и авторепликация.
21. Логический вывод.
22. Метод резолюций.
23. Особенности языка Пролог.
24. Алгоритм работы интерпретатора Пролога.
25. Декларативная процедурная и семантика Пролога.
26. Методы ограничения перебора в прологе.
27. Эквивалентность данных и программ в Прологе.
28. Метаинтерпретатор Пролога.

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Лисп. Хранение и обработка данных в списочных структурах
Лисп. Ламбда-абстракции
Лисп. Использованием различных форм рекурсии
Лисп. Функционалы
Пролог. Использование различных форм рекурсии
Пролог. Ограничение перебора
Пролог. Функционалы

14.1.5. Темы лабораторных работ

Лисп. Хранение и обработка данных в списочных структурах
Лисп. Обработка ламбда-выражений
Лисп. Программирование с использованием различных форм рекурсии
Лисп. Программирование функционалов
Пролог. Программирование с использованием различных форм рекурсии
Пролог. Программирование рекурсивных предикатов с ограничением перебора
Пролог. Программирование функционалов

Согласована на портале № 28272

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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 № 28272