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 программирование и интеллектуальные системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 33384

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. АОИ _____ Н. Ю. Салмина

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Согласована на портале № 33384

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомление студентов с основами функционального программирования на примере языка Лисп, принципами структурирования знаний в виде фреймов и семантических сетей, а также формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию интеллектуальных систем с помощью языка функционального программирования Лисп.

1.2. Задачи дисциплины

– получить знания и овладеть понятийным аппаратом: интеллектуальные системы; функциональное программирование; λ-исчисление; функционалы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Программирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** языки функционального программирования; основные методы и средства эффективной разработки программного продукта; типовые роли в процессе разработки программного обеспечения; методологии разработки программного обеспечения; математические основы лямбда-исчисления.

– **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 языка функционального программирования; осуществлять разработку программного обеспечения на языке Лисп.

– **владеть** основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании; языком Лисп для построения моделей искусственного интеллекта.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Подготовка к контрольным работам	8	8
Проработка лекционного материала	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	33	33
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	23	23
Всего (без экзамена)	108	108

Согласована на портале № 33384

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Концепция функционального программирования	2	2	4	8	ПК-18
2 λ-исчисление и определение функций	2	2	4	8	ПК-18
3 Рекурсия	2	2	4	8	ПК-18
4 Программирование на языке Лисп	8	8	52	68	ПК-18
5 Модели представления знаний в интеллектуальных системах	4	4	8	16	ПК-18
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

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 Концепция функционального программирования	Концепция и особенности функционального программирования. Свойства функциональных языков. Основные особенности Лиспа, достоинства языка.Элементарные понятия языка Лисп: атомы и списки. Программа на языке Лисп. Вычислимые выражения. Понятие функции, префиксная нотация.	2	ПК-18
	Итого	2	
2 λ-исчисление и определение функций	Вычисление лямбда-выражений. Определение функций в Лиспе.Базовые функции языка. Предикаты.	2	ПК-18
	Итого	2	
3 Рекурсия	Понятие рекурсии. Правила записи рекурсивной	2	ПК-18

Согласована на портале № 33384

	функции. Терминальная ветвь, рекурсивная ветвь. Прямая и косвенная рекурсия. Рекурсия с несколькими терминальными ветвями, рекурсивными ветвями.		
	Итого	2	
4 Программирование на языке Лисп	Внутреннее представление списков.Вспомогательные функции над списками. Глобальные переменные. Изменение значений переменных. Диалоговый режим работы. Функции ввода-вывода.Функции высших порядков. Различие между данными и функциями. Функционалы.Циклы и блочные функции. Обработка текстовых данных.	8	ПК-18
	Итого	8	
5 Модели представления знаний в интеллектуальных системах	Понятие фрейма. Описание положения фрейма в структуре. Построение фреймовой структуры.Понятие семантической сети. Наследование в семантических сетях. Процедурные семантические сети. Представление семантических сетей в Лиспе. Пример построения семантической сети.	4	ПК-18
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Дискретная математика		+			
2 Программирование			+	+	

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.	Сам. раб.	
ПК-18	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 33384

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

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			
1 Концепция функционального программирования	Основы языка Лисп	2	ПК-18
	Итого	2	
2 λ-исчисление и определение функций	Работа с функциями	2	ПК-18
	Итого	2	
3 Рекурсия	Рекурсивные функции	2	ПК-18
	Итого	2	
4 Программирование на языке Лисп	Разработка функциональных программ	4	ПК-18
	Функционалы	2	
	Циклы и блочные функции	2	
	Итого	8	
5 Модели представления знаний в интеллектуальных системах	Создание БЗ	4	ПК-18
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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 Концепция функционального программирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-18	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		

Согласована на портале № 33384

2 λ-исчисление и определение функций	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-18	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
3 Рекурсия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-18	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
4 Программирование на языке Лисп	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-18	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	33		
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	52		
5 Модели представления знаний в интеллектуальных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-18	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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				
Контрольная работа			12	12
Отчет по практическому	18	18	8	44

Согласована на портале № 33384

занятию				
Тест	6	6	2	14
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
< 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: 05.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Душкин, Р.В. Функциональное программирование на языке Haskell [Электронный ресурс] : учебник / Р.В. Душкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 609 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1247 (дата обращения: 05.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Функциональное программирование и интеллектуальные системы: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Салмина Н. Ю. - 2018. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7399 (дата обращения: 05.07.2018).

Согласована на портале № 33384

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.

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. Научно-образовательный портал Университета
2. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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 аудитория / Лекционная аудитория с интерактивным проектором и маркерной доской

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 418 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб;
- Телевизор Samsung PS50C7HX/BWT;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- OpenOffice

Лаборатория «Операционные системы и СУБД»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 33384

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Clisp, GNU GPLv2
– LispIDE,свобонораспространяемый

Лаборатория «Информатика и программирование»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (14 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Clisp, GNU GPLv2
– LispIDE,свобонораспространяемый

Лаборатория «Программная инженерия»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i3-6300 3.2 ГГц, ОЗУ – 8 Гб, жесткий диск – 500 Гб (10 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Clisp, GNU GPLv2
– LispIDE,свобонораспространяемый

Лаборатория «Бизнес-информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;

Согласована на портале № 33384

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Clisp, GNU GPLv2
– LispIDE,свобонораспространяемый

13.1.3. 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.;
- 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

1. Основной формой представления данных в функциональном программировании являются списки. Для получения необходимой информации мы должны уметь обрабатывать списки и вы-

Согласована на портале № 33384

бирать из них требуемые данные.

Дан список (setq x `(a s (d) f g)). Как можно выбрать из указанного списка атом «d», используя суперпозицию функций CAR и CDR?

1) (CADR X)
2) (CDDAAR X)
3) (CDDAR X)
4) (CAADDR X)

2. В двух списках X и Y хранятся данные о возрасте животных в исследуемых популяциях. Необходимо перенести информацию об одном из животных из одного списка в другой. Будем считать, что это возраст этого животного записан во втором элементе списка X. Какое из приведенных выражений переносит информацию о нем во второй список?

1) (LIST (CAR X) (CAR Y))
2) (CONS (CADR X) Y)
3) (APPEND X Y)
4) (CADR (APPEND X Y))

3. Для разветвления вычислений в функциональном языке Лисп используется условное предложение COND. Задан числовой список X из трех элементов. Какое действие выполняет предложение

(COND ((AND(>(CAR X)(CADR X))(>(CAR X)(CADDR X)))(CAR X))
((AND(>(CADR X)(CAR X))(>(CADR X)(CADDR X)))(CADR X))
(T (CADDR X))) ?

1) выбирает третий элемент списка
2) выбирает элементы списка в порядке возрастания
3) выполняет логическое сравнение элементов списка
4) выбирает максимальный элемент в списке.

4. В основе всех функциональных языков лежит лямбда-исчисление в том смысле, что все функциональные программы можно преобразовать в лямбда-выражение. Что выдаст следующее лямбда-выражение, описанное на языке Лисп?

((lambda (x y) (cond ((zerop x) (* y y)) ((< x 0) (+ y y)) (t (+ x y)))) (+ -10 2) (+ 2 10))

1) 24
2) 4
3) Nil
4) 144

5. Механизм рекурсивного вызова является одним из основных принципов функционального программирования. Что выполняет следующая рекурсивная функция, аргументом которой является список?

(defun q (z) (cond ((null z) nil)
(t (append (q (cdr z)) (list (car z))))))

1) переставляет последний элемент списка в начало;
2) меняет первый и последний элемент списка местами;
3) переставляет первый элемент списка в конец списка;
4) переставляет элементы списка в обратном порядке.

6. Любая рекурсивная функция должна иметь терминальные ветви (определяющие правило останова) и рекурсивные ветви. Какое количество терминальных ветвей содержит следующая рекурсивная функция?

(defun q (z) (cond ((null z) nil)
((null (cdr z)) 0)
((not (numberp (car z))) nil)

Согласована на портале № 33384

(t (+ (*(car z)(cadr z)) (q (cddr z))))))
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

7. Обработка списков с помощью рекурсии или с применением функционалов позволяет легко рассчитывать некоторые статистические параметры. Какая из описанных функций рассчитывает среднее арифметическое числовой последовательности, заданной в виде списка X?
1) (defun f (x) (cond ((null x) 0)(t (+ (car x)(f (cdr x))))))
2) (defun f (x) (/ (cond ((null x) 0)(t (+ (car x)(f (cdr x))))) (length x)))
3) (defun f (x) (/ (apply `+ x) (length x)))
4) (defun f (x) (mapcar `/ (apply `+ x) (length x)))

8. Функции, которые не формируют новые списки, а изменяют структуру существующих списков, называются разрушающими. Чему будет равен Y в результате следующей последовательности вызова вычислимых выражений с использованием разрушающей функции?
(setq x `(2 3))
(setq y (cons 1 x))
(rplaca x 7)
y - ?
1) (1 2 3)
2) (1 7)
3) 7
4) (1 7 3)

9. Любой функциональный язык содержит функционалы: функции, имеющие аргументы, значением которых являются функции. Имеется список X, элементами которого являются возраста людей исследуемой группы. Какое из перечисленных выражений вычисляет суммарный возраст исследуемой группы с использованием функционала?
1) (APPLY `+ X)
2) (MAPCAR `SUM X)
3) (MAPLIST `+ X)
4) (FUNCALL `+ X)

10. Использование механизма циклов вместо рекурсии позволяет экономить память и строить, зачастую, более эффективные программы. Что будет получено в результате работы следующего вычислимого выражения с использованием цикла?
(let ((x 0)(y nil))(loop (setq x (+ 1 x))(setq y (cons x y))(cond((= x 5)(return y)))))
1) 5
2) nil
3) (5 4 3 2 1)
4) (1 2 3 4 5)

11. Применение функционалов в программе основано на том, что программы и данные в языках функционального программирования представляются одинаково. Определена функция SUM, аргументом которой является список, а результат работы – сумма элементов списка.
Что будет получено в результате работы следующего функционала, где функция SUM рассматривается как аргумент другой функции?
(maplist `sum `(1 2 3 4 5))
1) 15
2) (15 14 12 9 5)
3) (5 9 12 14 15)
4) (1 2 3 4 5)

Согласована на портале № 33384

12. Основная структура данных в языках функционального программирования – списки. По сути, любая функция на языке Лисп является функцией обработки списков. Какой список свойств получится в результате выполнения следующей последовательности вычислимых выражений?

(setf (get `as `v4) `(4))
(setf (get `as `v2) `(2))
(setf (get `as `v3) `(3))
(setf (get `as `v1) `(1))
1) (v4 4 v3 3 v2 2 v1 1)
2) (v1 1 v3 3 v2 2 v4 4)
3) (v4 (4) v2 (2) v3 (3) v1 (1))
4) (v1 (1) v3 (3) v2 (2) v4 (4))

13. Особый вид списков, используемых в языке Лисп – ассоциативные списки, элементами которых являются точечные пары. Какой ассоциативный список получится в результате работы следующей функции: (pairlis `((a) (b) (c)) `(1 2 3) ())?

1) ((c . 3)(b . 2)(a . 1))
2) (c 3 b 2 a 1)
3) ((a . 1)(b . 2)(c . 3))
4) ((a 1)(b 2)(c 3))

14. Списки свойств в языке Лисп позволяют хранить знания в удобной форме. Пусть мы имеем список свойств, в котором хранится информация о студенте Иванов: (группа 445 возраст 19). Какое из перечисленных выражений изменяет список свойств, увеличивая возраст студента на 1 год?

1) (+ 1 (get `Иванов `возраст))
2) (setf (get `Иванов `возраст) (+ 1 (get `Иванов `возраст)))
3) (setq Иванов `(группа 445 возраст 20))
4) (setf `Иванов (+ 1 (get `Иванов `возраст)))

15. Ассоциативные списки в Лиспе позволяют удобно хранить и легко получать требуемую информацию в зависимости от значения ключа. Пусть у нас задан ассоциативный список, в котором храниться информация о Лене в следующем виде: (setq Лена `((возраст . 29)(хобби . рисование)(профессия . учитель))). Какое из следующих выражений позволяет получить информацию о профессии Лены?

1) (car (assoc `профессия Лена))
2) (caddr Лена)
3) (assoc `профессия Лена)
4) (assoc `профессия `Лена)

16. Фрейм является одной из форм представления знаний и является структурой для восприятий пространственных сцен. Как называются элементы, из которых состоит внутренняя структура фрейма?

1) атомы
2) списки
3) атрибуты
4) слоты

17. Обычно, при описании иерархической структуры знаний используются фреймы. Каким образом задается положение фрейма в иерархической структуре?

1) фрейм содержит указатель на список потомков
2) фреймовая структура содержит матрицу связности фреймов
3) фрейм содержит слоты - указатели на родительский фрейм и список дочерних фреймов
4) фреймовая структура представляет собой многоуровневые вложенные списки: каждый

Согласована на портале № 33384

вложенный фрейм является потомком того фрейма, куда он включен.

18. Семантическая сеть представляет собой информационную модель предметной области и имеет вид ориентированного графа. Чему соответствуют вершины и дуги этого графа?

1) вершины – объекты, дуги – свойства этих объектов
2) вершины – понятия предметной области, дуги – отношения между ними
3) вершины – объекты, дуги – события, происходящие с объектами
4) вершины – объекты, дуги – отношения между объектами

19. Семантические сети и фреймы являются моделями представления знаний и работают как с числовой, так и с символьной информацией. Функциональные языки предоставляют удобный инструментарий представления и обработки знаний. Какие объекты языка Лисп наиболее удобны для представления фреймов и семантических сетей?

1) списки свойств
2) символьные и числовые атомы
3) ассоциативные списки
4) S-выражения

20. Вывод в семантической сети определяется с помощью использующих ее процедур. Наиболее типичный способ вывода основан на сопоставлении частей сетевой структуры. Какой механизм функционального программирования является основой такого вывода?

1) суперпозиция функций
2) рекурсия
3) использование функционалов
4) управляемость данными

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Особенности функционального программирования. Требования к строго функциональному языку.
2. Лисп. Особенности и достоинства.
3. Основные объекты языка Лисп: s-выражения, атомы, списки.
4. Внутреннее представление списков.
5. Понятие функции. Префисная нотация. Описание функций в Лиспе.
6. Базовые функции Лисп: QUOTE, EVAL, CAR, CDR, CONS.
7. Предикаты. Разница предикатов EQ и EQUAL.
8. Функция COND. Суперпозиции CAR, CDR.
9. Функции LIST, CONS, APPEND. Разница в работе.
10. Функции LIST, CONS, APPEND. Разница во внутреннем представлении.
11. Рекурсивные функции. Терминальная и рекурсивная ветви.
12. Правила записи рекурсивных функций. Несколько терминальных ветвей.
13. Передача параметров. Глобальные и локальные переменные.
14. Функционалы. Отображающие и применяющие функционалы.
15. Списки свойств.
16. Ассоциативные списки.
17. Представление знаний. Фреймы, фреймовые структуры.
18. Представление знаний. Семантические сети.

14.1.3. Темы контрольных работ

Создание функциональных программ

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Основы языка Лисп
Работа с функциями
Рекурсивные функции
Разработка функциональных программ
Функционалы

Согласована на портале № 33384

Циклы и блочные функции
Создание БЗ

14.1.5. Методические рекомендации

Темы для самостоятельного изучения:
1. Разрушающие функции.
2. Графы и деревья.

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;

Согласована на портале № 33384

– 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 № 33384