

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Функциональное программирование и интеллектуальные системы**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль): **Бизнес-информатика**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 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	Из них в интерактивной форме	10	10	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	3.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. АОИ \_\_\_\_\_ Салмина Н. Ю.

Заведующий обеспечивающей каф.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ехлаков Ю. П.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ \_\_\_\_\_ Сенченко П. В.

Заведующий выпускающей каф.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ехлаков Ю. П.

Эксперты:

методист кафедры АОИ, ТУСУР \_\_\_\_\_ Коновалова Н. В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию моделей интеллектуальных систем с помощью языков функционального программирования

### 1.2. Задачи дисциплины

– Получить знания и овладеть понятийным аппаратом: интеллектуальные системы; функциональное программирование;  $\lambda$ -исчисление; функционалы

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Функциональное программирование и интеллектуальные системы» (Б1.Б.41) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: .

## 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 студент должен:

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

– **уметь**  $\square$  использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода  $\square$  анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы, представлять данные для решения поставленных задач.  $\square$  разрабатывать модели различных классов систем с применением языка функционального программирования.  $\square$  осуществлять разработку программного обеспечения на языке Лисп.

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

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 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
Из них в интерактивной форме	10	10
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	6	6
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18

Всего (без экзамена)	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

## 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	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Концепция функционального программирования	2	2	3	7	ПК-18
2	$\lambda$ -исчисление и определение функций	2	2	3	7	ПК-18
3	Рекурсия	2	2	3	7	ПК-18
4	Технологии программирования на языке Лисп	8	6	14	28	ПК-18
5	Модели представления знаний в интеллектуальных системах	4	6	13	23	ПК-18
	Итого	18	18	36	72	

### 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. Основы языка Лисп: атомы и списки. Программа на языке Лисп. Вычисляемые выражения. Понятие функции. Основные функции.	2	ПК-18
	Итого	2	
2 $\lambda$ -исчисление и определение функций	Вычисление лямбда-выражений. Порядок редукций и нормальные формы. Определение функций в Лиспе. Базовые функции языка,	2	ПК-18

	предикаты.		
	Итого	2	
3 Рекурсия	Понятие рекурсии. Правила записи рекурсивной функции. Терминальная ветвь, рекурсивная ветвь. Прямая и косвенная рекурсия. Рекурсия с несколькими терминальными ветвями, рекурсивными ветвями.	2	ПК-18
	Итого	2	
4 Технологии программирования на языке Лисп	Внутреннее представление списков. Глобальные и локальные 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. Работа с файлами.	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	Информатика		+		+	
3	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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-18	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практике

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Всего
7 семестр		
Решение ситуационных задач	6	6
Работа в команде	4	4
Итого за семестр:	10	10
Итого	10	10

### 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	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 Технологии программирования на	Разработка функциональных программ	2	ПК-18

языке Лисп	Функционалы	2	
	Использование блочных функций и циклов	2	
	Итого	6	
5 Модели представления знаний в интеллектуальных системах	Создание Базы знаний	6	ПК-18
	Итого	6	
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	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Концепция функционального программирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-18	Отчет по практике, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 λ-исчисление и определение функций	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по практике, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
3 Рекурсия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-18	Контрольная работа, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Технологии программирования на языке Лисп	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-18	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практике, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное	6		

	изучение тем (вопросов) теоретической части курса			
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
5 Модели представления знаний в интеллектуальных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по практике, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
Итого за семестр		36		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		72		

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Свойства символов; ассоциативные списки
2. Разрушающие функции

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 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	5	5	5	15
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по практике	8	12	13	33
Тест	4	4	8	16
Итого максимум за период	19	23	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	42	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: <http://edu.tusur.ru/publications/6357>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Кубенский А.А. Функциональное программирование: учеб. пособие. – С-Птб.: СПбНИУ ИТМО, 2010. – 251 с. (ГРИФ) [Электронный ресурс]: ЭБС ЛАНЬ. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40771](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40771)

2. Зюзьков В.М. Функциональное программирование: учеб. пособие. – Томск : ТМЦДО, 2005. - 140 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Салмина Н.Ю. Функциональное программирование. Методические указания к лабораторным работам, самостоятельной работе и курсовой работе для студентов направления 9.03.04 «Про-граммная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 51 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. [Электронный ресурс]. - [http://aoi.tusur.ru/upload/methodical\\_materials/FP\\_lab\\_PI\\_2016\\_file\\_661\\_1856.pdf](http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/FP_lab_PI_2016_file_661_1856.pdf)

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>, <http://lib.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.

### 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

### 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Функциональное программирование и интеллектуальные системы**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль): **Бизнес-информатика**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– доцент каф. АОИ Салмина Н. Ю.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	<p>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. ;</p> <p>Должен уметь □ использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода □ анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы, представлять данные для решения поставленных задач. □ разрабатывать модели различных классов систем с применением языка функционального программирования. □ осуществлять разработку программного обеспечения на языке Лисп. ;</p> <p>Должен владеть □ основными методологиями процессов разработки программного обеспечения □ математическим аппаратом, применяемым в функциональном программировании. □ языком Лисп для построения моделей искусственного интеллекта. ;</p>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании,

	изучаемой области	определенных проблем в области исследования	приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительный (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-18

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	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.	использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода; анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы, представлять данные для решения поставленных задач; разрабатывать модели различных классов систем с применением языка функционального программирования Лисп.	основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном программировании; языком Лисп для построения моделей искусственного интеллекта.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода; способен анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы; способен разраба-тывать модели интеллектуальных систем с применением языка функционального программирования. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном программировании; языком Лисп. ;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен использовать методы и технологии функционального программирования для генерации исполняемого кода; способен анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы; способен анализировать и применять существующие модели интеллектуальных систем с применением языка Лисп.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном программировании, пользуясь инструктивными и справочными материалами ;</li> </ul>
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен использовать методы и технологии функционального программирования для генерации исполняемого кода; реализовывать разработанные алгоритмы. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном программировании, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Тестовые задания

- 1. Что будет получено в результате работы выражения `(cons (car `(1 2 3)) `( + 2 6))` ?
- 2. Задан список `(setq x `(1) (2) 3 (4))`. Что будет получено в результате работы следующего выражения `(cond ((null x) 0) ((atom (car x)) 1) ((eq (cadr x) `(2)) 2) (t 3))` ?
- 3. Что выдаст следующее лямбда-выражение? `((lambda (x y) (cond ((zerop x) (* y y)) ((< x 0) (+ y y)) (t (+ x y)))) (+ -10 2) (+ 2 10))`
- 4. Что будет выдано программой в результате следующей последовательности вызова вычислительных выражений? `> (setq x 10) 10 > (defun f (x y) (+ (* x x) y)) F > (f 2 3)` ?
- 5. Задана следующая рекурсивная функция: `(defun q (z) (cond ((null (cdr z)) 0) (t (+ (* (car z) (cadr z)) (q (cddr z)))))` Что будет получено в результате вызова следующего вычислимого выражения? `(q `(1 2 3 4))`
- 6. Что будет равно Y в результате следующей последовательности вызова вычислимых выражений? `(setq x `(2 3)) (setq y (cons 1 x)) (rplaca x 7) y -` ?
- 7. Что будет получено в результате работы следующего функционала? `(apply `append `((q) (1 2) (s)))`
- 8. Что будет получено в результате вызова следующего вычислимого выражения? `(let ((x 0)(y nil))(loop (setq x (+ 1 x))(setq y (cons x y))(cond(= x 5)(return y))))`
- 9. Запишите список свойств, который получится в результате выполнения следующей последовательности вычислимых выражений: `(setf (get `as `d1) 1) (setf (get `as `d4) 4) (setf (get `as `d3) 3) (setf (get `as `d2) 2)`
- 10. Запишите ассоциативный список, который получится в результате работы следующей функции: `(pairlis `(1 2 3) `(a) (b) (c4)) ()`

### 3.2 Темы опросов на занятиях

- Свойства символов; ассоциативные списки
- Разрушающие функции

### 3.3 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. Префиксная 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. Блочные функции.
- 16. Циклические предложения.
- 17. Списки свойств.
- 18. Ассоциативные списки.
- 19. Представление знаний. Фреймы, фреймовые структуры.
- 20. Представление знаний. Семантические сети.

### 3.4 Темы контрольных работ

- 1. Различие между данными и функциями
- 2. Рекурсия

- 3. Циклы и блочные функции

### **3.5 Тематика практики**

- Основы языка Лисп
- Работа с функциями
- Рекурсивные функции
- Разработка функциональных программ
- Функционалы
- Использование блочных функций и циклов
- Создание Базы знаний

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Функциональное программирование и интеллектуальные системы: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2016. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/6357>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Кубенский А.А. Функциональное программирование: учеб. пособие. – С-Птб.: СПбНИУ ИТМО, 2010. – 251 с. (ГРИФ) [Электронный ресурс]: ЭБС ЛАНЬ. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40771](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40771)
2. Зюзьков В.М. Функциональное программирование: учеб. пособие. – Томск : ТМЦДО, 2005. - 140 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

#### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Салмина Н.Ю. Функциональное программирование. Методические указания к лабораторным работам, самостоятельной работе и курсовой работе для студентов направления 9.03.04 «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 51 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. [Электронный ресурс]. - [http://aoi.tusur.ru/upload/methodical\\_materials/FP\\_lab\\_PI\\_2016\\_file\\_\\_661\\_1856.pdf](http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/FP_lab_PI_2016_file__661_1856.pdf)

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>, <http://lib.tusur.ru>); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.