МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **09.03.04 «Программная инженерия»**

Форма обучения: **очная**

Факультет систем управления (ФСУ)

Профилирующая кафедра Автоматизации обработки информации (АОИ)

Курс 3, 4 Семестр 6, 7, 8

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1. Лекции	18	18	–	36	часов
2. Лабораторные работы	24	16	–	40	часов
3. Практические занятия (ПЗ)	–	–	20	20	часов
3. Курсовая работа	*Выполняется в рамках СРС в течение 6-7-го сем. и ПЗ в 8-м сем.*				
4. Всего аудиторных занятий (сумма 1, 2, 3)	**42**	**34**	**20**	**96**	часов
5. Самостоятельная работа студентов (СРС)	66	74	88	228	часов
6. Всего (без экзамена) (сумма 4, 5)	108	108	108	324	часов
7. Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	–	72	часов
8. Общая трудоемкость (сумма 6, 7)	**144**	**144**	**108**	**396**	часов
(в зачетных единицах)	4	4	3	11	ЗЕТ

Экзамен — 6, 7 (шестой, седьмой) семестр

Диф. зачет — 8 (восьмой) семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6026

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 301 от « 3 » 11 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа для дисциплины **«Функциональное и логическое программирование» (Б1.В.ОД.1)** составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12.03.2015 г. № 229.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 2016 г., протокол № _____.

Разработчик: доцент
канд. техн. наук _____ Салмина Н.Ю.

Зав. кафедрой АОИ _____ Ехлаков Ю.П.

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

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
выпускающей кафедрой _____ Ехлаков Ю.П.

Кафедра АОИ, методист _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 6026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию моделей интеллектуальных систем с помощью языков функционального и логического программирования.

Задачи изучения дисциплины: получить знания и овладеть понятийным аппаратом: интеллектуальные системы; функциональное программирование; λ-исчистение; функционалы; предикаты первого порядка; логическое программирование; рекурсия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **«Функциональное и логическое программирование» (Б1.В.ОД.1)** относится к блоку дисциплин Б1 базовой части ОПОП.

В результате изучения курса студент должен знать современные программные средства взаимодействия с компьютером, современные технологии разработки алгоритмов и программ на языках Лисп и Пролог.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются "Информатика и программирование", "Основы алгоритмизации", "Технологии программирования", "Дискретная математика".

Студент должен уметь использовать современные информационные технологии методов сбора, представления, хранения, обработки и передачи информации с использованием языков функционального и логического программирования. Студент должен получить навыки создания, отладки и тестирования программ, представления результатов в удобном для пользователя виде, построению моделей искусственного интеллекта с помощью языков Лисп и Пролог.

Дисциплина является одной из основных при подготовке выпускной квалификационной работы по направлению «Программная инженерия»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **профессиональной компетенции в производственно-технологической деятельности ПК-3**: владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения.

В результате изучения дисциплины **студент должен:**

знать:

- языки функционального и логического программирования.
- основные методы и средства эффективной разработки программного продукта
- типовые роли в процессе разработки программного обеспечения
- математические основы предикатов первого порядка
- математические основы лямбда-исчисления.

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 языков функционального и логического программирования.
- осуществлять разработку программного обеспечения на языках Лисп и Пролог.

владеть:

- основными методологиями процессов разработки программного обеспечения
- математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании.
- языками Лисп и Пролог для построения моделей искусственного интеллекта.

Согласована на портале № 6026

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**96**	**42**	**34**	**20**
Лекции	36	18	18	–
Лабораторные работы	40	24	16	–
Курсовая работа	20	–	–	20
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**300**	**102**	**110**	**88**
Выполнение курсовой работы	88	–	–	88
Подготовка к тестовому опросу на лекции	20	10	10	–
Подготовка к контрольным работам	28	12	16	–
Подготовка к лабораторным работам	52	26	26	–
Самостоятельное изучение тем	40	18	22	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	**72**	**36**	**36**	–
Общая трудоемкость, ч	**396**	**144**	**144**	**108**
Зачетные единицы трудоемкости	11	4	4	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Курсовой проект	Самостоятельная работа студента	Всего часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 6						
1. Концепция логического программирования	2	–		2	4	ПК-3
2. Синтаксис и семантика пролог-программ	2	4		14	20	
3. Рекурсия и итерации	4	6		14	24	
4. Техника программирования	6	6		17	29	
5. Примеры использования языка Пролог	4	8		19	31	
Итого по 6 семестру	**18**	**24**	**–**	**66**	**108**	
Семестр 7						
6. Концепция функционального программирования	2	2		6	10	ПК-3
7. λ-исчисление и определение функций	2	2		11	15	
8. Рекурсия	4	4		13	21	
9. Технология программирования на языке Лисп	8	4		25	37	
10. Функции высших порядков	2	4		19	25	
Итого по 7 семестру	**18**	**16**	**–**	**74**	**108**	
Семестр 8						
Выполнение курсовой работы			**20**	**88**	**108**	ПК-3
Итого	**36**	**40**	**20**	**228**	**324**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
Семестр 6			
1. Концепция логического программирования	Концепция и особенности логического программирования. Основы языка Пролог: термы, факты, предикаты. Программа на языке Пролог. Переменные и константы. Сложные термы.	2	ПК-3
2. Синтаксис и семантика пролог-программ	Объекты данных. Сопоставление. Декларативный смысл пролог-программ. Процедурная семантика. Порядок предложений и целей. Взаимосвязь между Прологом и логикой.	2	ПК-3

Согласована на портале № 6026

3. Рекурсия и итерации	Понятие рекурсии. Рекурсивное определение правил. Терминальная ветвь, рекурсивная ветвь. Рекурсия и эффективность. Итерации.	4	ПК-3
4. Техника программирования	Списки: представление списка, операции над списками, вложенные списки. Бинарные деревья. Операции над структурами данных. Встроенные предикаты. Отсечение. Ввод и вывод. Работа с файлами. Циклы и повторения.	6	ПК-3
5. Примеры использования языка Пролог	Работа с множествами. Сортировка. Графы: представление графов, поиск пути на графе. Отображение деревьев. Стратегии решения задач: поиск в глубину, поиск в ширину. Вычислительные задачи: системы счисления, ряды и суммы, решения уравнений.	4	ПК-3
	Итого по 6-му семестру	**18**	
Семестр 7			
6. 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-3
7. λ-исчисление и определение функций	Вычисление лямбда-выражений. Порядок редукций и нормальные формы. Определение функций в Лиспе. Базовые функции языка, предикаты.	2	ПК-3
8. Рекурсия	Понятие рекурсии. Правила записи рекурсивной функции. Терминальная ветвь, рекурсивная ветвь. Прямая и косвенная рекурсия. Рекурсия с несколькими терминальными ветвями, рекурсивными ветвями.	4	ПК-3
9. Технология программирования на языке Лисп	Внутреннее представление списков. Вспомогательные функции над списками. Глобальные и локальные переменные. Изменение значений переменных. Диалоговый режим работы. Функции ввода-вывода. Разрушающие функции. Обратная блокировка. Циклы и блочные функции. Обработка текстовых данных. Работа с файлами. Массивы.	8	ПК-3
10. Функции высших порядков	Функции высших порядков. Различие между данными и функциями. Функционалы. Обработка и хранение знаний: свойства символов; ассоциативные списки.	2	ПК-3
	Итого по 7-му семестру	**18**	
	ВСЕГО	**36**	

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

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1. Основы алгоритмизации (**Б1.Б.12**)	–	–	+	+	+	-	+	+	+	+
1. Дискретная математика (**Б1.В.ОД.2**)	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-
2. Информатика и программирование (**Б1.Б.14**).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Технологии программирования (**Б1.Б.17**)	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
Подготовка ВКР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 6026

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

Перечень компетенций	Л	ПЗ	СРС	Формы контроля
ПК-3	+	+	+	Тестовый опрос на лекции, контрольная работа, отчет по ЛР, защита курсовой работы

Л – лекция; ПЗ – Практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Раздел дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
2	Создание базы правил: факты, базовые предикаты.	4	ПК-3
3	Рекурсивные функции	6	
4	Работа со списками	6	
5	Работа с графами/деревьями	4	
5	Построение базы знаний	4	
6	Основы языка Лисп.	2	
7	Работа с функциями	2	
8	Рекурсивные функции	4	
9	Использование блочных функций	4	
10	Работа с функционалами	4	
	Итого	**40**	

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ — *аудиторные занятия по выполнению курсовой работы*

Трудоемкость аудиторных занятий по выполнению курсовой работы

Содержание аудиторного занятия	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
1. Определение предметной области, выбор модели знаний. Формирование структуры знаний.	4	ПК-3
2. Представление знаний в виде списков свойств или ассоциативных списков. Формулирование вопросов к создаваемой системе.	4	
3. Создание интеллектуальной системы для выбранной предметной области.	8	
4. Тестирование и отладка программы	2	
5. Защита курсовой работы	2	
Итого	**20**	

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч											ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины										Всего по виду СРС		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
6 семестр													
1. Подготовка к тестовым опросам	2	2	2	2	2						**10**	ПК-3	Тестовый опрос
2. Подготовка к контрольным работам по темам:											**12**		
1) структуры данных		6									6		Контрольная работа
2) рекурсия			6								6		
3. Подготовка к ЛР		6	6	6	8						**26**		Отчет по ЛР
4. Самостоятельное изучение тем:											**18**		Контрольная работа, опрос на лекции, экзамен
1) И/ИЛИ графы				9							9		
2) грамматики					9						9		
Итого по разделам	**2**	**14**	**14**	**17**	**19**						**66**		

Согласована на портале № 6026

7 семестр													
1. Подготовка к тестовым опросам						2	2	2	2	2	**10**		Тестовый опрос
2. Подготовка к контрольным работам по темам:											**16**		
1) различие между данными и функциями							5				5		Контрольная работа
2) рекурсия								5			5		
3) циклы и блочные функции									6		6	ПК-3	
3. Подготовка к ЛР						4	4	6	6	6	**26**		Отчет по ЛР
4. Самостоятельное изучение тем:											**22**		Контрольная работа, опрос на лекции, экзамен
1) разрушающие функции									11		11		
2) деревья										11	11		
Итого по разделам						**6**	**11**	**13**	**25**	**19**	**74**		
8 семестр													
5. Выполнение курсового проекта	88										**88**	ПК-3	
ВСЕГО											**228**		

9. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа предназначена для знакомства с моделями представления знаний: фреймами и семантическими сетями, а также получение практических навыков создания Баз Знаний и работы с ними.

В процессе выполнения курсовой работы необходимо создать комплекс программ, позволяющий создавать и корректировать базу знаний, а также выполнять поиск требуемой информации в созданной базе.

Предметная область для создания базы знаний выбирается из предложенного списка.

Список предметных областей:

1) цветы (ботаника; 2) дисциплины в учебном плане; 3) книги; 4) деревья; 5) автомобили; 6) фильмы; 7) птицы;	8) насекомые. 9) инструмент. 10) строения. 11) рыбы (водный мир). 12) дом/жилище. 13) музыка.

10. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

10.1. Балльные оценки для элементов контроля Экзамен — 7, 8 семестр

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1-ую КТ с начала семестра	Макс. балл на период между 1 КТ и 2 КТ	Макс. балл на период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр
Тестовый контроль на лекциях	3	-	5	8
Контрольные работы	-	10	10	20
Выполнение лабораторных работ	10	10	10	30
Компонент своевременности	4	4	4	12
Итого максимум за период	**17**	**24**	**29**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**17**	**41**	**70**	**100**

Дифференцированный зачет — 8 семестр

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1-ую КТ с начала семестра	Макс. балл на период между 1 КТ и 2 КТ	Макс. балл на период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	5	5	5	15
Собеседование по теме работы	10	15	15	40
Компонент своевременности	5	5	5	15
Защита работы	-	-	30	30
Итого максимум за период	**20**	**25**	**55**	**100**
Нарастающим итогом	**20**	**45**	**100**	**100**

Согласована на портале № 6026

10.2. 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

10.3. 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)

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Основная литература

1. Салмина Н. Ю., Функциональное программирование и интеллектуальные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2016 . — 100 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6357

2. Цуканова Н.И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog учеб. пособие для вузов / Н.И. Цуканова, Т.А. Дмитриева. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 232 с. (ГРИФ). [Электронный ресурс]: ЭБС ЛАНЬ. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11847.

11.2. Дополнительная литература

1. Роганова Н.А. Функциональное программирование: учеб.е пособие для вузов. – М.: МГИУ, 2007. – 214 с. В библиотеке ТУСУРа: 1 экз.

2. Зюзьков В.М. Функциональное программирование: учеб. пособие. – Томск : ТМЦДО, 2005. - 140 с. В библиотеке ТУСУРа: 3 экз.

3. Зюзьков В.М. Логическое программирование: учеб. пособие. – Томск: ТУСУР, 1999. - 116 с. В библиотеке ТУСУРа: 44 экз.

11.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. Салмина Н.Ю. Логическое программирование: метод. указания к лабораторным работам, самостоятельной работе для студентов направления «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 21 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. – URL: http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/LP_lab_PI_2016_file__677_2683.pdf

2. Салмина Н.Ю. Функциональное программирование: метод. 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. – URL: http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/FP_lab_PI_2016_file__661_1856.pdf

Требуемое программное обеспечение

Microsoft PoweRoint для проведения лекций.
LispWorks для проведения лабораторных работ.

11.4. Необходимые базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Согласована на портале № 6026

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

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.

Согласована на портале № 6026

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ

_____Ю.П. Ехлаков

«____»_____2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

для направления подготовки 09.03.04
«Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Составитель:
Доцент каф. АОИ

_____ Н. Ю. Салмина

Томск 2016

Согласована на портале № 6026

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

При описании фонда оценочных средств по учебной дисциплине используется нижеприведенная терминология.

Компетенция **–** комплекс взаимосвязанных аспектов профессиональной деятельности, складывающихся из знаний, умений, навыков и/или опыта, объединенных с потенциальной способностью и готовностью студента (выпускника) справляться с решением задач, обусловленных видами и объектами профессиональной деятельности.

Этапы освоения компетенции – логически увязанные части жизненного цикла освоения компетенции

Оценочные средства – совокупность контрольных/контрольно-измерительных и методических материалов, необходимых для определения степени сформированности компетенций по конкретной дисциплине.

Контрольные материалы оценочного средства – конкретные задания, позволяющие определить результативность учебно-познавательной и проектной деятельности студента.

Показатели оценивания компетенций – сформулированные на содержательном уровне требования к освоению компетенции, распределенные по этапам ее формирования и обусловленные видами и объектами профессиональной деятельности, обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов.

Критерии оценивания компетенций – правило дифференциации показателя уровня освоения компетенции

Таблица 1 – Обобщенная модель формирования содержания показателей оценивания компетенции

Этапы	Обобщенные показатели		
	Теоретические основы	Технологические основы	Инструментальные основы
Знать	*Обладает знаниями* теоретического материала, в том числе по содержанию терминов, понятий, взаимосвязей между ними	*Обладает знаниями по технологиям решения* профессиональных задач	Обладает *знаниями* в области *методов и инструментальных средств* решения профессиональных задач
Уметь	*Обладает умениями по использованию* теоретического материала для решения профессиональных задач	*Обладает умениями адаптации технологий* решения профессиональных задач *на контрольных (модельных) заданиях*	Обладает *умениями* применения *методов и инструментальных средств р*ешения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях
Владеть	*Обладает навыками и/или опытом преобразования* (развития) теоретического материала в рамках получения нового знания	*Обладает навыками и/или опытом адаптации технологий* решения профессиональных задач *для реальных данных / ситуаций / условий*	Обладает *навыками и/или опытом* применения *методов и инструментальных средств* решения профессиональных задач на реальных данных / ситуаций / условий

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	Экзаменационная оценка / дифференцированный зачет	Зачет
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	не зачтено
Пороговый	удовлетворительно	зачтено
Базовый	хорошо	зачтено
Высокий	отлично	зачтено

Согласована на портале № 6026

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТАПЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-3	Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	Знать, уметь, владеть

Для оценки качества степени освоения компетенций по дисциплине используются следующие оценочные средства.

Промежуточная аттестация

Экзамен – устный опрос студента (диалог преподавателя со студентом), целью которого состоит в выявлении индивидуальных достижений студента по пониманию основных положений функционального программирования как одного из важнейших направлений технологий программирования

Дифференцированный зачет – оценивание курсовой работы, выполняемой студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством выбранного преподавателя, в заданные сроки.

Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

Тестирование – учебная технология, позволяющая измерять знания, умения и навыки студентов, состоящая из тестовых заданий и формализованных процедур проведения, обработки и анализа результатов.

Контрольная работа – продукт самостоятельной работы студента по кругу вопросов, составляющих предмет изучения, при котором полученные результаты на поставленные вопросы излагаются письменно на бумажном носителе

Лабораторная работа – продукт самостоятельной работы студента, подразумевающая апробацию полученных теоретических знаний при решение конкретной задачи на практике в виде проведения аналитических расчетов опытов, экспериментов, формирования выводов и оформление результатов в виде отчета

Курсовая работа – научно-методическая работа, выполняемая студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством выбранного преподавателя, в заданные сроки.

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-3

ПК-3: владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения**.**

Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в таблице 4.

Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в таблице 5.

Согласована на портале № 6026

Таблица 4 – ***Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции***

Состав	Показатели оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	языки функционального и логического программирования; основные методы и средства эффективной разработки программного продукта; типовые роли в процессе разработки программного обеспечения; математические основы предикатов первого порядка; 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 языков функционального и логического программирования; осуществлять разработку программного обеспечения на языках Лисп и Пролог.	основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании; языками Лисп и Пролог для построения моделей искусственного интеллекта.
Виды занятий	Лекции, лабораторные работы самостоятельная работа	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Лабораторные работы, самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тестирование, контрольные работы, отчет по ЛР, Экзамен, курсовая работа	Тестирование, контрольные работы, отчет по ЛР, Экзамен, курсовая работа	Тестирование, контрольные работы, отчет по ЛР, Экзамен, курсовая работа

Таблица 5 – Критерии и уровни оценивания компетенции

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и ***самостоятельно*** раскрыть содержание термина или понятия ***во взаимосвязи*** с иными элементами терминологии	Способен использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода; способен ***анализировать*** поставленные задачи, ***разрабатывать алгоритмы***; способен ***разрабатывать модели систем*** с применением языков функционального и логического программирования.	***Свободно*** владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании; языками Лисп, Пролог.
Хорошо (базовый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и ***самостоятельно*** раскрыть содержание термина или понятия	Способен использовать методы и технологии функционального и логического программирования для генерации исполняемого кода; способен ***анализировать*** поставленные задачи, ***разрабатывать алгоритмы***; способен ***анализировать и применять существующие модели систем*** с применением языков Лисп и Пролог.	Способен владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании, ***пользуясь инструктивными и справочными материалами***
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен ***перечислить*** основные термины и понятия и корректно ***определить*** значение термина или понятия ***через выбор из предложенного списка вариантов***	Способен использовать методы и технологии функционального и логического программирования для генерации исполняемого кода; ***реализовывать разработанные алгоритмы***;	Способен владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании, ***периодически обращаясь за помощью к преподавателю***

Согласована на портале № 6026

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Промежуточная аттестация

4.1.1. Экзамен

Промежуточная аттестация реализуется посредством проведения экзамена. Экзамен может быть проставлен по рейтингу, полученному студентом по результатам освоения компетенции в течение семестра, либо по результатам ответа на экзаменационный билет. В состав билета входят 2 теоретических вопроса и одна задача.

Список теоретических вопросов для проведения экзамена (6 семестр)

1. Особенности логического программирования. Декларативный и процедурный смысл программ.
2. Пролог. Особенности и достоинства.
3. Основные объекты языка Пролог: термы, предикаты.
4. Объекты данных. Сопоставление.
5. Процедурная семантика языка.
6. Порядок предложений и целей.
7. Представление списков. Некоторые операции над списками.
8. Простая сортировка.
9. Сортировка методом пузырька.
10. Определение и использование структур.
11. Базовые предикаты.
12. Управление перебором. Отсечение.
13. Ввод и вывод данных.
14. Работа с файлами. Обработка файлов термов.
15. Работа с базой данных.
16. Отображение деревьев.
17. Работа с графами.
18. Работа со строками.
19. Преобразование данных.

Пример задачи в экзаменационном билете:

Определить процедуру, позволяющую вставить элемент в произвольное место в списке.

Список теоретических вопросов для проведения экзамена (7 семестр)

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.

Согласована на портале № 6026

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.

Пример задачи в экзаменационном билете:

Определить функцию, которая изменяет входной список, переставляя местами 1-й и 2-й элементы, 3-й и 4-й элементы и т.д.

Например: (a s d f g h) ==> (s a f d h g)

4.1.2. Курсовая работа (Дифференцированный зачет)

Курсовая работа предназначена для знакомства с моделями представления знаний: фреймами и семантическими сетями, а также получение практических навыков создания Баз Знаний и работы с ними.

В процессе выполнения курсовой работы студент должен создать комплекс программ, позволяющий создавать и корректировать базу знаний, а также выполнять поиск требуемой информации в созданной базе.

Предметная область для создания базы знаний выбирается из предложенного списка.

Список предметных областей:

11) цветы (ботаника).
21) дисциплины в учебном плане.
31) книги.
41) деревья.
51) автомобили.
61) фильмы.
71) птицы.
81) насекомые.
91) инструмент.
101) строения.
111) рыбы (водный мир).
121) дом/жилище.
131) музыка.

4.2. Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

4.2.1. Тестирование

Тестирование проводится в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 6).

Таблица 6 – Шкала оценивания компетенций при тестировании

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции			
	Высокий уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	70–90	50–70	

Согласована на портале № 6026

Примеры вопросов для проведения тестирования

1. Запишите на языке Пролог факт «Лена является женщиной».
2. Определите на языке Пролог ответ на вопрос «Смертна ли Лена?», опираясь на факты: «Любой человек смертен», «Женщина является человеком», «Лена является женщиной».
3. Как представляются списки в Прологе?
4. Опишите структуру для хранения данных о городском адресе человека.
5. Перечислите основные встроенные процедуры для работы со строками.
6. Запишите на языке Лисп выражение, проверяющее следующее высказывание: «если X больше 2, то истина, иначе – ложь»
7. Перечислите базовые логические предикаты языка.
8. Что такое «рекурсивная ветвь»?
9. Нарисуйте внутренне представление следующего списка: ((1) (2 3)).
10. Что такое функционал?

4.2.2. Лабораторные работы

Темы лабораторных работ:

1. Создание базы правил: факты, базовые предикаты.
2. Рекурсивные функции (Пролог).
3. Работа со списками.
4. Работа с графами/деревьями.
5. Построение базы знаний.
6. Основы языка Лисп.
7. Работа с функциями
8. Рекурсивные функции (Лисп).
9. Использование блочных функций
10. Работа с функционалами

4.2.3. Контрольные работы

Темы контрольных работ:

1. Структуры данных
2. Рекурсия (Пролог)
3. Различие между данными и функциями
4. Рекурсия (Лисп)
5. Циклы и блочные функции

4.2.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа заключается в подготовке к тестовым опросам на лекциях, к контрольным работам и лабораторным работам

. Кроме этого, студент должен самостоятельно изучить следующие темы, вопросы по которым будут включаться в экзаменационные билеты:

1) И/ИЛИ графы;
2) грамматики;
3) разрушающие функции;
4) деревья.

Согласована на портале № 6026

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы.

Основная литература

1. Салмина Н. Ю., Функциональное программирование и интеллектуальные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2016 . — 100 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6357

2. Цуканова, Н.И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7.Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Цуканова, Т.А. Дмитриева. —М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 232 с. (ГРИФ) – ЭБС ЛАНЬ – http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11847.

Дополнительная литература

1. Роганова Н.А. Функциональное программирование: учеб.е пособие для вузов. – М.: МГИУ, 2007. – 214 с. В библиотеке ТУСУРа: 1 экз.

2. Зюзьков В.М. Функциональное программирование: учеб. пособие. – Томск : ТМЦДО, 2005. - 140 с. В библиотеке ТУСУРа: 3 экз.

3. Зюзьков В.М. Логическое программирование: учеб. пособие. – Томск: ТУСУР, 1999. - 116 с. В библиотеке ТУСУРа: 44 экз.

Учебно-методические пособия

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. Салмина Н.Ю. Логическое программирование. Методические указания к лабораторным работам, самостоятельной работе для студентов направления 9.03.04 «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 21 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. – URL:
http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/LP_lab_PI_2016_file__677_2683.pdf

2. 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. – URL:
http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/FP_lab_PI_2016_file__661_1856.pdf

Согласована на портале № 6026