

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Логическое программирование Б1.В.ДВ.17

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абайдуллин Р.Н.

**Рецензент(ы):**

Тагиров Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абайдуллин Р.Н. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Abaydullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Специальный курс ориентирует студентов на изучение и решение задач с интеллектуальным содержанием (искусственный интеллект) в среде программирования Пролог.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 3 курсе в 6 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Математическая логика и теория алгоритмов", "Информатика".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- особенности языка Пролог

2. должен уметь:

- ориентироваться в алгоритмах декомпозиции задач

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о преобразовании формул исчисления предикатов

- навыками программирования с использованием Пролог-системы

-применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Алгоритмы и программы.	6	1-2	0	0	6	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Базис логического программирования.	6	2-3	0	0	6	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Объекты языка Пролог, типы данных.	6	4-5	0	0	6	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Примеры простых программ, арифметика.	6	5-6	0	0	6	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Стандартный ввод-вывод, система окон.	6	7-8	0	0	6	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Повторяющиеся вычисления, списки.	6	8-9	0	0	6	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Средства графики.	6	10-11	0	0	6	письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Имитация управления, предикат звука.	6	11-12	0	0	6	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Задачи на сопоставление, работа с деревьями.	6	13-14	0	0	6	письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Прикладные программы.	6	14-15	0	0	6	письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Работа с базами данных.	6	16-17	0	0	6	письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Универсальные программы.	6	17-18	0	0	6	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	72	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Алгоритмы и программы.

###### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Алгоритмы и программы. Понятие алгоритма, классические алгоритмы. Пример вычислений для класса рекурсивных функций. Реализуемость алгоритмов. Машина Тьюринга, программа машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы. Общие свойства алгоритмов, разрешимость и вычислимость.

##### Тема 2. Базис логического программирования.

###### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Базис логического программирования. Интерпретация логических формул, элементарные формулы. Истинность формул исчисления предикатов, о доказуемости теорем. Преобразование формул без потери истинности, этапы преобразования. Дизъюнкты и их классификация. Метод резолюции и его разновидности, пример преобразования для простой формулы.

##### Тема 3. Объекты языка Пролог, типы данных.

###### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Объекты языка Пролог, типы данных. Предметы и предикаты. Варианты объявления предметов, составные предметы. Объявление предикатов. Факты и правила для описания свойств предикатов. Понятие о цели. Примеры представления задач.

##### Тема 4. Примеры простых программ, арифметика.

###### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Примеры простых программ, арифметика. Содержательный смысл процесса решения задачи. Примеры применения фактов и правил. Арифметические операции и смысл знака равенства. Ключевые слова, определяющие свойства фактов.

##### Тема 5. Стандартный ввод-вывод, система окон.

### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Стандартный ввод-вывод, система окон. Предикаты ввода-вывода, ввод термов. Файловая система и работа с файлами. Примеры использования одновременно работающих устройств. Оконная система на Turbo Prolog, о прямом доступе к оборудованию.

### **Тема 6. Повторяющиеся вычисления, списки.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Повторяющиеся вычисления, списки. Реализация рекурсии, примеры повторяющихся вычислений. Использование памяти при реализации рекурсивных алгоритмов, реализация бесконечных повторений. Списки. Работа со списками, примеры программ. Обработка строк.

### **Тема 7. Средства графики.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Средства графики. Стандартная графика. Инициализация графического режима. Реализация движения объектов, спецэффекты. Возможности "черепашьей" графики и построение произвольных кривых. Графическая поддержка динамических задач.

### **Тема 8. Имитация управления, предикат звука.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Имитация управления, предикат звука. Реализация выполнения фоновых программ, о распараллеливании процесса выполнения программ. Примеры прикладных задач, требующих при решении реализацию параллельности. Пример на использование предиката звука.

### **Тема 9. Задачи на сопоставление, работа с деревьями.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Задачи на сопоставление, работа с деревьями. Комбинаторные задачи, реализация задачи "Ханойская башня". Другие примеры комбинаторики. Применение дерева как объекта для размещения данных. Влияние сортировки при реализации алгоритмов доступа к данным.

### **Тема 10. Прикладные программы.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Прикладные программы. Пример реализации генерирующего алгоритма. Задача построения гистограммы. Примеры использования предиката findall. Реализация машины Тьюринга на Прологе. Программы реализации клеточных автоматов.

### **Тема 11. Работа с базами данных.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Работа с базами данных. Внутренняя база данных Пролога, использование предикатов asserta, assertz и retract. Запись содержимого внутренней базы на внешний носитель и пополнение с внешнего носителя. Создание и работа с внешней базой, пример реализации экспертной системы.

### **Тема 12. Универсальные программы.**

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Универсальные программы. Возможности аппаратной реализации Пролог-системы, пример универсальной программы на Прологе. Понятие о генетическом алгоритме и о самовоспроизводящихся программах.

## **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Алгоритмы и программы.	6	1-2	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Базис логического программирования.	6	2-3	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Объекты языка Пролог, типы данных.	6	4-5	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Примеры простых программ, арифметика.	6	5-6	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Стандартный ввод-вывод, система окон.	6	7-8	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Повторяющиеся вычисления, списки.	6	8-9	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
7.	Тема 7. Средства графики.	6	10-11	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Имитация управления, предикат звука.	6	11-12	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
9.	Тема 9. Задачи на сопоставление, работа с деревьями.	6	13-14	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Прикладные программы.	6	14-15	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Работа с базами данных.	6	16-17	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
12.	Тема 12. Универсальные программы.	6	17-18	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает овладение теоретическим материалом и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Логическое программирование" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.



Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Алгоритмы и программы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы "Освоение рекурсивных алгоритмов на примере построения кривых": 1. Файл "prmprlg2.doc" содержит пронумерованный перечень функций, соответствующих кривым на плоскости. Из этого перечня выбрать назначенные преподавателем 2 функции кривых.

### **Тема 2. Базис логического программирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

2. Основываясь на программах "curve00.pro" и "curve01.pro" следует составить свои программы для двух кривых и оформить реферат.

### **Тема 3. Объекты языка Пролог, типы данных.**

домашнее задание , примерные вопросы:

3. Реферат должен содержать постановку задачи (указать заданные функции и определить масштабирующие коэффициенты, необходимые для того, чтобы рисунки хорошо поместились на экране), краткое описание используемых предикатов, рисунок (Print Screen) обеих кривых.

### **Тема 4. Примеры простых программ, арифметика.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы "Реализация метода Монте-Карло на Прологе для вычисления интеграла": 1. Следует выбрать одну из функций предыдущей лабораторной работы в качестве выражения под интегралом и модифицировать ее (замена переменных, умножение на число и т.п.) таким образом, чтобы выражение под интегралом было однозначной функцией, кривая поместилась в единичный квадрат и пределы интегрирования изменялись от нуля до единицы.

### **Тема 5. Стандартный ввод-вывод, система окон.**

домашнее задание , примерные вопросы:

2. Основываясь на программах "pls0.pro (либо pls00.pro)" и "pls1.pro" составить свои 2 программы для вычисления вашего интеграла. Следует проверить, при каком значении N появляется сообщение о недостатке памяти по первой программе.

### **Тема 6. Повторяющиеся вычисления, списки.**

домашнее задание , примерные вопросы:

3. Необходимо провести исследование результатов вычислений в зависимости от величины N и составить сравнительную таблицу, доказывающую приближение результатов метода Монте-Карло, при увеличении N, к результатам, вычисленным либо аналитически, либо приближенными методами.

### **Тема 7. Средства графики.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы "Реализация генерирующих алгоритмов с использованием внутренней базы": 1. Файл "prlg3z8" содержит перечень тем (теория) с указанием имеющейся в библиотеке литературы. Некоторые позиции перечня позволяют сформулировать несколько задач. Необходимо выбрать тему и ее зарегистрировать у преподавателя.



## **Тема 8. Имитация управления, предикат звука.**

домашнее задание , примерные вопросы:

2. В каталоге EKZPRLG приводится программа "dina1.pro", которая "выращивает" модель дерева с использованием внутренней базы.

## **Тема 9. Задачи на сопоставление, работа с деревьями.**

домашнее задание , примерные вопросы:

3. Основываясь на примере программы "dina1.pro" реализовать свою задачу по выбранной теме, продемонстрировать работу и оформить соответствующий реферат.

## **Тема 10. Прикладные программы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы лабораторной работы "Программирование экспертной системы с использованием внешней базы": 1. В каталоге STUD3 приведены три программы : "CRPER.pro", "RTPER.pro" и "GLPER.pro", которые, соответственно, создают, позволяют заполнять и позволяют использовать внешнюю базу в качестве экспертной системы.

## **Тема 11. Работа с базами данных.**

домашнее задание , примерные вопросы:

2. Следует модифицировать или приспособить эти программы таким образом, чтобы совокупность программ или одна программа отвечала на вопросы по какой-либо тематике (футбол, автомобили, цветы и т.п.). Тему необходимо зарегистрировать

## **Тема 12. Универсальные программы.**

контрольная работа , примерные вопросы:

3. Составить подробный реферат. Для пользующихся Visual Prolog-ом можно применять готовую экспертную систему Esta для выполнения лабораторной работы.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение1.

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Как выглядит программа на языке рекурсивных функций?
2. Как выглядит программа в терминологии машины Тьюринга?
3. Как выглядит программа в терминологии нормальных алгоритмов?
4. Этапы преобразования формул исчисления предикатов для получения набора дизъюнктов.
5. Пример применения метода резолюций.
6. Структура программы на языке Пролог.
7. Примеры простых программ, арифметика.
8. Стандартный ввод-вывод, система окон.
9. Повторяющиеся вычисления, списки.
10. Средства графики.
11. Имитация управления, предикат звука.
12. Программа "Ханойская башня".
13. Программа вычисления интеграла.
14. Программа построения гистограммы.
15. Работа с обычными файлами.
16. Программа на применение внутренней базы данных ("растущее растение").
17. Программа перевода по словарю.
18. Универсальные программы.

### 7.1. Основная литература:

1. Опалева, Э. А. Языки программирования и методы трансляции: для студентов вузов, обучающихся по спец. 220400 (230105) - Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем / Э.А. Опалева, В.П. Самойленко. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. - 476 с.
2. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 320 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350418>
3. Информатика: Учебник / В.А. Каймин; Министерство образования РФ. - 6-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 285 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=224852>
4. Гусева, Е. Н. Информатика [Электронный ресурс] : Учеб. пособ. / Е. Н. Гусева и др. - 3-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 260 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406040>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Информатика и программирование: учеб. пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. - Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2014. - 132 с. ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=506203>
2. Гвоздева В.А. Введение в специальность программиста. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 208 с. ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=251565>
3. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. - М.: Физматлит, 2012. - 236с. ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5294](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5294)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Журнал по логическому программированию - <http://www.cs.kuleuven.be/~dtai/projects/ALP/TPLP/>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algotlist.manual.ru/>

Ресурс по логическому программированию - <http://vl.fmnet.info/logic-prog/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Логическое программирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), лабораторные и практические занятия проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Тагиров Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.