

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕКУРСИВНО-ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	5 ЗЕ / 180 час.	18	–	18	108	экзамен (36 ч.)
Итого	5 ЗЕ / 180 час.	18	–	18	108	экзамен (36 ч.)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение и практическое освоение средств логического программирования для решения научных и прикладных задач. В качестве реализации принципов рекурсивно-логического программирования рассматривается язык Пролог, а в качестве инструментального средства разработки – среда и язык Visual Prolog.

Рассматриваются теоретические и прикладные аспекты использования рекурсивно-логических программ для решения задач искусственного интеллекта.

Основные задачи курса:

- познакомить студента с теоретическими основами языков логического программирования;
- познакомить студента с основными конструкциями языка Пролог;
- сформировать у студента необходимые навыки для использования языков рекурсивно-логического программирования для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Рекурсивно-логическое программирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (очно-заочная ускоренная форма обучения).

Дисциплина изучается в шестом семестре и требует освоения следующих курсов:

- Дискретная математика;
- Математическая логика;
- Алгоритмы и анализ сложности;
- Объектно-ориентированное программирование;
- Основы программирования;
- Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей;
- Операционные системы и оболочки;
- Базы данных;
- Иностранный язык.

В рамках перечисленных дисциплин студенты получают следующие знания и умения, необходимые для освоения курса «Рекурсивно-логическое программирование»:

- Умение применять методики алгоритмизации задач, выбирать наиболее эффективные алгоритмы;
- Знание и практические навыки использования математического аппарата булевой алгебры и теории множеств;
- Знание и навыки использования объектно-ориентированного подхода при разработке программных продуктов;
- Знание основных современных средств разработки программных продуктов;
- Умение применять системный подход и основные методы проектирования программных продуктов;
- Умение получать информацию из источников на иностранном языке.

Дисциплина формирует знания и навыки, необходимые в практической деятельности квалифицированного специалиста. В рамках учебного процесса может быть использована при подготовке выпускной квалификационной работы, а также при изучении дисциплин:

- Теория вычислительных процессов и структур (изучается параллельно);
- Системы искусственного интеллекта (изучается параллельно).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен частично овладеть следующими компетенциями:

- ОПК-3, готовностью анализировать проблемы и направления развития технологий программирования;
- ОПК-4, способностью применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения;
- ОПК-5, владением информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов;
- ОПК-7, способностью использовать знания основных концептуальных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методов, способов и средств разработки программ в рамках этих направлений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать
 - предпосылки, историю и тенденции развития логической парадигмы программирования (ОПК-3, ОПК-5);
- 2) Уметь
 - анализировать необходимость и возможность решения вычислительных задач с использованием принципов и средств рекурсивно-логического программирования (ОПК-7);
 - разрабатывать программы на языке рекурсивно-логического программирования Пролог (ОПК-7);
- 3) Владеть
 - инструментальными средствами разработки рекурсивно-логических программ (на примере среды Visual Prolog) (ОПК-4, ОПК-7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Принципы рекурсивно-логического программирования	6	1-10	10	-	4	-	40	-	2 / 14,3%	Рейтинг-контроль №1
2	Чистый Пролог	6	8-12	8	-	8	-	40	-	4 / 25,0%	Рейтинг-контроль №2
3	Инструментальные средства разработки логических программ	6	13-18	-	-	6	-	28	-	3 / 50,0%	Рейтинг-контроль №3
Всего		6	18	18	-	18	-	108	-	9 / 25,0%	экзамен (36 ч)

Темы лекций.

Раздел 1. Принципы рекурсивно-логического программирования.

- 1) Основные конструкции рекурсивно-логического программирования. Рекурсивные правила. Связь логических программ с моделью реляционных баз данных.
- 2) Рекурсивное программирование. Арифметика натуральных чисел. Списки. Правила построения рекурсивных программ. Бинарные деревья.
- 3) Вычислительная модель логических программ.

Раздел 2. Чистый Пролог.

- 4) Вычислительная модель Пролога. Замена рекурсии итерацией. Отсечения и отрицание. Оптимизация остатка рекурсии. Красные отсечения.
- 5) Циклы. Примеры применений Пролога для решения задач искусственного интеллекта.

Лабораторный практикум.

Список тем лабораторных занятий:

- 1) Средства разработки логических программ. Предикаты для описания семейных связей
- 2) Структурирование данных
- 3) Работа со списками
- 4) Отсечение.
- 5) Объектно-ориентированное программирование в Visual Prolog

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционного курса:

- Технология проблемного обучения (case study). При рассмотрении вопросов практического применения рассмотренного теоретического материала, используется диалог со студентами на предмет возможных способов решения поставленной задачи;
- Использование мультимедийных презентаций по третьему разделу курса.

В рамках лабораторного практикума:

- Технология уровневой дифференциации. Прежде всего, при постановке заданий на лабораторные работы, а также при проведении контрольных мероприятий.

В рамках самостоятельной работы:

- Технология проблемного обучения (case study). Самостоятельное освоение материала требует рассмотрения конкретных проблемных задач по разработке логических программ, в том числе с помощью специализированной среды разработки Visual Prolog.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов включает освоение материалов, слабо освещённых в рамках лекционного курса, выполнение домашних заданий по тематике лабораторных работ. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в рамках лабораторных занятий в виде дополнительных вопросов (связанных с озвучиваемой на лекциях тематикой самостоятельной работы) на защите лабораторных работ.

Примеры вопросов:

- 1) История, применение и перспективы развития логической парадигмы программирования.
- 2) Простой абстрактный интерпретатор логических программ. Значение логической программы. Программирование баз данных.
- 3) Обобщённый закон *modus ponens* и его применение при поиске ответов на вопросы к логической программе.

- 4) *Символьные вычисления.*
- 5) *Абстрактный интерпретатор логических программ.*
- 6) *Инструментальные средства разработки рекурсивно-логических программ. Основные сведения о среде и языке программирования Visual Prolog.*
- 7) *Визуальное программирование в Visual Prolog.*
- 8) *Работа с базой данных фактов. Внелогические предикаты.*
- 9) *Объектно-ориентированное программирование в Visual Prolog.*

Рейтинг-контроли:

Рейтинг-контроль №1

Проводится в интерактивной форме и призван выявить знания студентами принципов рекурсивно-логического программирования.

Список заданий:

- 1) *Применение логического программирования в системах искусственного интеллекта (ИИ). Современные парадигмы решения задач искусственного интеллекта.*
- 2) *Роль логики в решении задач ИИ.*
- 3) *Понятие логической программы. Основные конструкции. Факты, правила, вопросы.*
- 4) *Логические переменные, подстановки и примеры.*
- 5) *Экзистенциальные вопросы. Универсальные факты.*
- 6) *Конъюнктивные вопросы и общие переменные. Правила. Процедуры.*
- 7) *Декларативный и процедурный подходы к разработке логических программ.*
- 8) *Простой абстрактный интерпретатор.*
- 9) *Значение логической программы.*
- 10) *Структурирование и абстрактные данные.*
- 11) *Рекурсивные правила.*
- 12) *Связь логического программирования с реляционной моделью данных.*
- 13) *Полнота и корректность логической программы.*
- 14) *Реализация арифметики натуральных чисел. Типовые условия.*
- 15) *Описание списков в логических программах.*
- 16) *Предикаты работы со списками.*
- 17) *Правила построения рекурсивных программ.*

Рейтинг-контроль №2

Проводится в интерактивной форме и призван выявить знания студентами принципов рекурсивно-логического программирования и их реализации в языке Пролог.

Список вопросов:

- 1) *Описание бинарных деревьев в логических программах. Примеры предикатов.*
- 2) *Символьные вычисления средствами логического программирования.*
- 3) *Алгоритм унификации.*
- 4) *Принцип резолюции. Абстрактный интерпретатор логических программ.*
- 5) *Дерева логического вывода. Метод расписания.*
- 6) *Вычислительная модель Пролога.*
- 7) *Влияние метода расписания на структуру дерева логического вывода.*
- 8) *Внешний и глубокий возвраты. Сравнение вычислительной модели Пролога с традиционными языками программирования.*
- 9) *Принципы написания программ на чистом Прологе.*
- 10) *Замена рекурсии итерацией.*
- 11) *Зелёные отсечения.*
- 12) *Оптимизация остатка рекурсии.*
- 13) *Отрицание как безуспешное выполнение.*
- 14) *Красные отсечения.*
- 15) *Циклы в чистом Прологе.*
- 16) *Примеры решения задач искусственного интеллекта.*

Рейтинг-контроль №3

Проводится в письменной форме и призван выявить знания студентами принципов рекурсивно-логического программирования с использованием среды разработки и языка Visual Prolog.

Список вопросов:

- 1) *Диалекты языка Пролог.*

- 2) *Общая характеристика Visual Prolog. Ключевые особенности языка программирования, версии среды разработки.*
- 3) *Принципы визуального программирования в Visual Prolog.*
- 4) *Структурные предикаты в Visual Prolog.*
- 5) *Обеспечение интерактивного взаимодействия с пользователем в Visual Prolog.*
- 6) *Процедуры ввода/вывода в Visual Prolog.*
- 7) *Работа с базой данных фактов в Visual Prolog.*
- 8) *Типы и назначение файлов в проекте на Visual Prolog.*
- 9) *Предикаты класса, предикаты объекта.*
- 10) *Создание модулей в Visual Prolog.*
- 11) *Создание объектно-ориентированной базы данных в Visual Prolog.*
- 12) *Объявления в Visual Prolog.*

Экзамен (контроль освоения всех разделов курса)

Предполагает ответ студента на два теоретических и один практический вопрос. Практический вопрос выдаётся студенту после ответа на теоретические вопросы и предполагает решение задачи на компьютере. Задача выбирается на основе технологии уровневой дифференциации из базы задач, имеющейся у преподавателя.

Базовый список теоретических вопросов:

- 1) *Основные конструкции рекурсивно-логического программирования: факты, вопросы, логические переменные, подстановки, примеры.*
- 2) *Основные конструкции рекурсивно-логического программирования: экзистенциальные вопросы, универсальные факты, конъюнктивные вопросы, правила логического вывода (совпадение, обобщение, конкретизация).*
- 3) *Правила в логической программе: определение, варианты интерпретации, процедуры. Обобщённый закон *modus ponens* и его применение при поиске ответов на вопросы к логической программе.*
- 4) *Простой абстрактный интерпретатор логических программ (для основных вопросов). Основная редукция и дерево вывода.*
- 5) *Значение логической программы.*
- 6) *Логические базы данных: принципы и примеры построения, структурированные и абстрактные данные.*
- 7) *Логические базы данных: связь логических программ с моделью реляционных баз данных.*
- 8) *Натуральные числа как рекурсивный тип термов: определение (с доказательством полноты и корректности), примеры отношений.*
- 9) *Общие подходы и особенности построения рекурсивных программ.*
- 10) *Унификация как основа автоматической дедукции и логического вывода.*
- 11) *Обобщённый абстрактный интерпретатор логических программ.*
- 12) *Метод расписания интерпретатора логических программ: варианты, влияние на процесс и результаты работы интерпретатора.*
- 13) *Вычислительная модель Пролога. Сравнение Пролога с процедурными языками программирования.*
- 14) *Особенности программирования на чистом Прологе: порядок правил и целей, левая рекурсия, устранение избыточных решений, относительный порядок рекурсивных предложений и фактов в процедурах.*
- 15) *Нисходящий и восходящий методы организации рекурсии, замена рекурсии итерацией.*
- 16) *Отсечение: синтаксис, влияние на работу интерпретатора, достоинства и недостатки использования.*
- 17) *Отрицание как безуспешное выполнение.*
- 18) *Зелёные и красные отсечения: отличия, практический эффект от использования красных отсечений.*

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7: Учебное пособие для вузов / Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 232 с.: 60x90 1/16. - (Учебное пособие для высших учебных заведений) ISBN 978-5-9912-0194-0
2. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03530-4.
3. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0342-1

б) дополнительная литература:

1. Вагин, В. Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] / В. Н. Вагин и др.; под ред. В. Н. Вагина, Д. А. Поспелова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 712 с. - ISBN 978-5-9221-0962-8
2. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / М. Тим Джонс ; Пер. с англ. А. И. Осипов. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 312 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-746-8.
3. Рогозин О.В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогозин О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 139 с.

в) периодические издания:

1. Открытые системы. СУБД, ISSN: 1028-7493.
2. Computerworld Россия, ISSN: 1560-5213.
3. Мир ПК, ISSN: 0235-3520.

г) интернет-ресурсы:

1. Prolog Development Center // Режим доступа: <http://www.visual-prolog.com/>
2. Bibliographies on Logic Programming // Режим доступа: <http://iinwww.ira.uka.de/bibliography/LogicProgramming/>
3. Основы программирования на языке Пролог. НОУ ИНТУИТ. // Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info>
4. Содружество «РЕФАЛ/Суперкомпиляция». // Режим доступа: <http://refal.net/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий. Компьютеры должны:

- быть объединены в локальную сеть;
- иметь выход в Интернет для получения доступа к справочной информации по языку Пролог.

Среда разработки Visual Prolog (версии 7.3 и выше).

Лекционный курс частично обеспечен мультимедийными презентациями (по 3-му разделу). В случае отсутствия возможности проведения занятий в уже оборудованной мультимедийным проектором аудитории используются переносной экран и проектор, имеющиеся на кафедре ФиПМ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочую программу составил доцент каф. ФиПМ Лексин А.Ю.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ген. директор ООО "РС Сервис" А.С. Квасов А.С.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 11А от 17.04.15 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Протокол № 11А от 17.04.15 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____