

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

20 15 г.

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

2

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) Деревья 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)

ин. директор ООО "РС Сервис" Квасов Д.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 _____