

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 31 » 08 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

**Профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Форма обучения: очная**

**Смоленск – 2015 г.**



## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно - конструкторской и эксплуатационной деятельности по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

В результате освоения дисциплины «Основы логического программирования» формируются компетенции:

ОК-10 - использование основных законов естественно - научных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОК- 12 – имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

ПК-2 – освоение методики использования программных средств для решения практических задач.

ПК – 9 – участие в настройке и наладке аппаратно – программных средств.

Указанные компетенции формируются этапами:

1. Предоставление и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями в ходе выполнения и защит лабораторных работ, а также успешной сдачи зачетов с оценкой.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### **Знать:**

1. Возможности и сферы применения средств логического программирования в развитии технологий использования вычислительной техники (ОК – 10)..

2. Возможности экспертных систем (ОК – 10).

3. Основные подходы к формализации знаний (ОК – 12).

4. Формализованные системы описания баз знаний (ОК – 12).

5. Принцип резолюции (ПК – 2).

6. Средства логического программирования и методику логического программирования (ПК – 2).

7. Аппаратно – программные средства логического программирования (ПК -9).

### **Уметь:**

Определять сферы применения языков логического программирования (ОК – 10).

Использовать методы формальных логических выводов (ОК - 12).

Выполнять эквивалентные преобразования формул (ОК – 12).

Описывать базы знаний логических программ (ОК – 12).

Использовать формальные модели для формализации знаний (ПК – 2).

Программировать задачи различных классов (ПК – 2).

Использовать принцип резолюции для трассировки процедур логического вывода (ПК -2).



Настраивать и налаживать аппаратно – программные средства (ПК – 9).

**Владеть:**

Пониманием возможностей процедурного и логического программирования (ОК – 10).

Описанием знаний с применением различных формализованных систем (ОК- 12).

Методами формальных логических выводов (ПК– 2).

Методикой и технологией логического программирования (ПК – 2).

Принципом резолюций (ПК – 2).

Строить доказательства выводов логических программ (ПК – 2).

Методикой использования аппаратно – программных средств логического программирования (ПК – 9).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы логического программирования» относится к федеральному компоненту цикла профессиональных дисциплин (Б3.В.ДВ.1) направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» специальностей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В соответствии с учебным планом по направлению "Информатика и вычислительная техника" дисциплина «Основы логического программирования» базируется на следующих дисциплинах:

- Б2.Б.2 - Физика
- Б2.Б.1 - Математика
- Б2.Б.3 - Информатика
- Б2.В.ОД.1 - Математическая логика и теория алгоритмов
- Б2.В.ОД.2 - Дискретная математика
- Б2.В.ДВ.2.2 - Программные средства для математических расчетов
- Б3.Б.3 - Операционные системы
- Б3.Б.9.1 - ЭВМ
- Б3.В.ОД.1 - Компьютерная графика
- Б3.В.ОД.6 - Технология программирования
- Б3.В.ДВ.1.1 - Теоретические основы автоматизированного управления
- Б3.Б.1 - Электротехника, электроника и схемотехника
- Б3.Б.2 - Программирование
- Б3.В.ОД.7 - Электронные цепи ЭВМ
- Б2.В.ДВ.2.1 - Введение в оптимизацию

Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Основы логического программирования» являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б3.Б.8 - Защита информации
- Б3.В.ОД.2 - Моделирование
- Б3.В.ДВ.5.1 - Информационные технологии
- Б3.Б.5 - Сети и телекоммуникации
- Б3.В.ОД.8 - Теория передачи информации
- Б3.В.ОД.4 - Микропроцессорные системы
- Б3.В.ДВ.2.1 - Инженерное проектирование и САПР
- Б3.В.ОД.9 - Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ



**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Дисциплина изучается в пятом семестре.

Объемы часов аудиторных и самостоятельных занятий приведены в таблице 1.

Таблица 1

Дисциплина Б3.В.ДВ.1.1	Семестр	Общая трудоемкость, всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Занятия в интерактивной форме	Форма промежуточной аттестации (по семестрам: зачет с оценкой, экзамен)	
			Аудиторные занятия				Самостоятельная работа						
			Всего	Лекции	Лабораторные работы	Экзамен	Всего	Реферат, РГР	Курсовая работа/проект	Другая			
	5												зао
<b>Всего</b>	<b>часов</b>	108	72	36	36	—	36	—	—	—	16		
	<b>ЗЕТ</b>	3	2	1	1	—	1	—	—	—			

Аудиторная работа (таблица 2)

Таблица 2

Цикл:	Б3	Семестр
Часть цикла:	Дисциплина по выбору	
№ дисциплины по учебному плану:	Б3.В.ДВ.1.1	
Часов (всего) по учебному плану:	108	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	5 семестр
Лекции (ЗЕТ; часов)	1, 36	5 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ; часов)	1, 36	5 семестр
Всего:	2, 72	5 семестр



Самостоятельная работа студентов (таблица 3)

Таблица 3

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.7, 24
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0.2, 8
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины	-
Подготовка к контрольным работам	0.1, 4
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Подготовка к экзамену	-
Всего:	1, 36

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по с видам учебной работы**

Распределение трудоемкости представлено в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Разделы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)					в т.ч. интеракт.
			лк	пр	лаб	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Раздел 1. Понятие о базах знаний.	4	2	-	-	2	1	
2	Раздел 2. Модели баз знаний.	12	4	-	4	4	2	
3	Раздел 3. Логические модели баз знаний.	20	8	-	4	8	4	
4	Раздел 4. Принцип резолюции.	2	2	-	-	-	1	
5	Раздел 5. Опровергающие деревья.	12	2	-	4	6	1	
6	Раздел 6. Понятие о логической программе.	16	4	-	10	2	2	
7	Раздел 7. Элементы языка Пролог.	24	8	-	8	8	4	
8	Раздел 8. Общение с ЭВМ на языке, близком к естественному.	14	4	-	6	4	2	
9	Раздел 9. Машины логического вывода.	4	2	-	-	2	1	
Всего по видам учебных занятий			36		36	36	16	



## 4.2. Содержание теоретического раздела

### **Раздел 1. Понятие о базах знаний.**

**Лекция 1.** Темы: Математические основы логического программирования. Понятие о системах искусственного интеллекта. Экспертные системы.

Понятие о базах знаний. Виды знаний. Формализованные системы описания и представления знаний. Языки представления знаний (2 часа).

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к лекциям (2 час).

### **Раздел 2. Модели баз знаний.**

**Лекция 2.** Темы: Семантические сети. Явные и неявные зависимости в сетях. Сферы применения семантических сетей для формализации знаний в логических программах. Возможности эквивалентных преобразований знаний, формализованных семантическими сетями.

Фреймы. Протофреймы и экзофреймы. Классы фреймов. Пример описания задач с помощью фреймов. Связь фреймов с клозами Хорна. Возможности эквивалентных преобразований знаний, формализованных фреймами (2 часа).

**Лекция 3.** Темы: Системы продукции. Прямые и обратные системы продукции. Примеры применения. Разложимые системы продукции. Применение продукции в логических программах.

Реляционные модели. Основные определения. Реляционная алгебра. Основные реляционные операции над отношениями. Возможности выводимости и истинностно – ложной интерпретации кортежей реляционных отношений (2 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к лекциям (2 часа) и выполнению лабораторной работы (2 часа).

### **Лабораторная работа 1.**

Программирование баз знаний на основе семантических сетей на языке Пролог (4 часа).

**Текущий контроль.** Опрос при проведении допуска к лабораторной работе.

### **Раздел 3. Логические модели баз знаний.**

**Лекция 4.** Темы: Логические модели. Логика высказываний. Язык логики высказываний. Интерпретации. Эквивалентные преобразования сложных высказываний. Правила преобразований. Логическое следование в логике высказываний. Теорема и следствие о логическом следовании. Вывод следствий из посылок. Нахождение недостающих посылок. Нахождение следствий и недостающих посылок с заданными свойствами. Доказательство корректности выводов и правил выводов. Применение логического следования и формул логики высказываний в логических программах. Разрешимость логики высказываний (2 часа).

**Лекция 5.** Темы: Исчисление высказываний. Логический вывод. Средства вывода в исчислении высказываний. Основные аксиомы и правила вывода в исчислении высказываний.

Примеры доказательств теорем исчисления высказываний. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. Разрешимость исчисления высказываний (2 часа).

### **Самостоятельная работа 3.**

Решение домашних контрольных задач на основе теоремы о логическом следовании (2 часа) и подготовка к выполнению лабораторной работы (2 часа).

### **Лабораторная работа 2.**

Программирование циклов и списочных структур данных на языке Пролог (4 часа).

**Текущий контроль.** Опрос при проведении допуска к лабораторной работе.

Проверка домашних контрольных заданий на тему: решение логических задач на основе теоремы о логическом следовании.

**Лекция 6.** Темы: Логика предикатов. Язык логики предикатов. Эквивалентные преобразования предложений логики предикатов. Связь с предложениями Хорна логических программ.

Нормальная и предваренная формы. Сколемовские преобразования предложений, имеющих кванторы существования (2 часа).



**Лекция 7.** Темы: Исчисление предикатов. Средства вывода в исчислении предикатов. Основные аксиомы и правила вывода в исчислении предикатов.

Непротиворечивость и полнота исчисления предикатов.

Разрешимость исчисления предикатов.

Отличия этих понятий от исчисления высказываний (2 часа).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к лекциям (4 часа).

**Раздел 4. Принцип резолюции.**

**Лекция 8.** Темы: Метод резолюций. Резольвенты. Полнота и непротиворечивость метода. Понятие о дизъюнктах. Отличие от классических схем вывода. Демонстрация метода на примере дерева вывода.

Резолюции в логике высказываний. Пример построения вывода.

Резолюции в логике предикатов. Примеры доказательств (2 часа).

**Раздел 5. Опроверяющие деревья.**

**Лекция 9.** Темы: Построение опровергающих деревьев в логике высказываний. Доказательство непротиворечивости множества дизъюнктов. Замкнутые деревья (2 часа).

**Самостоятельная работа 5.** Решение домашних контрольных заданий на тему: резолютивные выводы (2 часа). Подготовка к лекциям (2 часа) и выполнению лабораторной работы (2 часа).

**Лабораторная работа 3.**

Программирование на языке Пролог табличных структур данных, работы с файлами и динамическими базами данных (4 часа).

**Текущий контроль.** Опрос при проведении допуска к лабораторной работе.

Проверка домашних контрольных заданий на тему: резолютивные выводы.

**Раздел 6. Понятие о логической программе.**

**Лекция 10.** Темы: Понятие о логической программе. Структура логической программы. Факты, правила, целевые утверждения. Универсальные правила. Алгоритм доказательства цели (2 часа).

**Лекция 11.** Темы: Унификация. Подстановки. Композиция подстановок. Свойства композиции подстановок. Множество рассогласований.

Стратегии унификации. Пример дерева вывода для логической программы стратегией "вглубь".

Управление процессом решения в логической программе. Бэктрекинг. Отсечение. Повторение (2 часа).

**Самостоятельная работа 6.** Подготовка к лекциям (2 часа).

**Лабораторная работа 4.** Программирование расчетов электронных и логических схем и модульных программ на языке Пролог (4 часа).

**Текущий контроль.** Опрос при проведении допуска к лабораторной работе.

**Проведение защит лабораторных работ** (6 часа).

**Раздел 7. Элементы языка Пролог.**

**Лекция 12.** Темы: Структура программы в Турбо-Прологе. Структуры данных в Турбо-Прологе. Ввод и вывод данных.

Декларативные и процедурные элементы Турбо-Пролога. Примеры применения в логической программе.

Организация ветвлений и циклов в программе. Рекурсии. Прямая и обратная рекурсии.

Программирование с применением списочных структур данных (2 часа).

**Лекция 13.** Темы: Программирование отношений в Турбо-Прологе. Примеры программирования композиций отношений.

Организация работы с файлами. Средства Турбо-Пролога для работы с файлами.

Динамические базы данных. Стандартные предикаты для работы с ними (2 часа).

**Самостоятельная работа 7.** Подготовка к лекциям (4 часа).



**Лабораторная работа 5.** Программирование на языке Пролог алгоритмов сортировки списочных структур данных (4 часа).

**Лекция 14.** Темы: Графические средства Турбо-пролога.

Модульное программирование. Организация меню (2 часа).

**Лекция 15.** Темы: Программирование технических задач.

Применение логических программ для решения технических задач.

Моделирование и расчеты электрических цепей и логических схем на Прологе.

Программирование проектов на Турбо Прологе (2 часа).

**Самостоятельная работа 8.** Подготовка к лекциям (4 часа).

**Лабораторная работа 6.** Программирование многомодульных проектов на языке Пролог.

**Текущий контроль.** Опрос при проведении допуска к лабораторной работе (4 часа).

**Раздел 8. Общение с ЭВМ на языке, близком к естественному.**

**Лекция 16.** Темы: Языки общения. Пример системы общения.

Структура лингвистического транслятора в системах общения (2 часа).

**Текущий контроль. Проведение защит лабораторных работ (6 часов).**

**Лекция 17.** Применение Пролога в системах общения (2 часа).

**Самостоятельная работа 9.**

Подготовка к лекциям (4 час).

**Раздел 9. Машины логического вывода.**

**Лекция 18.** Тема: Архитектура машин логического вывода (2 часа).

**Самостоятельная работа 10.** Подготовка к лекции (2 часа).

#### 4.3. Содержание практического раздела дисциплины

Практические занятия не предусмотрены программой.

#### 4.4 . Содержание лабораторных работ

1. **Лабораторная работа №1.** Описание базы знаний « Родственные отношения ». Поиск путей в ориентированном графе. Решение алгебраических задач (4 часа).

2. **Лабораторная работа № 2.** Циклы и рекурсивные программы. Обработка списочных структур данных. (4 часа).

3. **Лабораторная работа № 3.** Работа с табличными данными и файлами. Работа с динамическими базами данных. (4 часа).

4. **Лабораторная работа № 4.** Моделирование и расчеты электрических и логических схем. Разработка модульных программ с применением оконного интерфейса. (4 часа).

5. **Лабораторная работа № 5.**

Реализация на Турбо Прологе алгоритмов сортировки (4 часа).

6. **Лабораторная работа № 6.**

Разработка проектов, содержащих внешние модули, на языке Турбо Пролог (4 часа).



## Учебно-методическое и информационное обеспечение лабораторных работ

### Методические указания

Н. И. Сухачёв, Андреев М.А.. Основы логического программирования. Методические указания к лабораторным работам. Смоленск, Изд., СФМЭИ, - 2015 г., 40 с.

### 5. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 04.02.2014г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические указания к лабораторным работам (Приложение БЗ.В.ДВ.1.1 (лр));
- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение БЗ.В.ДВ.1.1 (СРС));
- конспект лекций (Приложение БЗ.В.ДВ.1.1 (лк)).

### Подготовка к лабораторным работам

1. Перед выполнением каждой из четырех лабораторных работ прочитать в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине задания к работе и разобраться в методике их исполнения по прилагаемым примерам.
2. Выполнить образцы прилагаемых примеров.
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

### Примеры тестов при защите лабораторных работ

1. Составить логическую программу, соединяющую нечетные элементы инвертированного списка со 2, 3 и 4 элементами упорядоченного по возрастанию другого списка.  
Результат представить в виде одного списка.
2. Выбрать элементы, кратные 3 из одного списка и соединить их с элементами другого, начиная с некоторого номера n.  
Результат представить в виде одного списка.
3. Ответить на контрольные вопросы, указанные в методических рекомендациях к каждой лабораторной работе.

### Подготовка к контрольным тестам

1. Повторить теоретические разделы по материалам прочитанных лекций.
2. Повторить и решить практические примеры, предложенные во время чтения лекций.

### Образцы тестов для контрольных работ

#### ТЕСТ № 1

1. Упростить выражение:  $\overline{A \vee B} \vee \overline{A} \leftrightarrow \overline{B} \vee C \rightarrow D \rightarrow B \vee A \vee C \vee \overline{A} \vee B$



2. Доказать или опровергнуть правила вывода:

$$а) \frac{A, B, (A \rightarrow B) \rightarrow C}{C \vee D} \quad б) \frac{A \vee B \rightarrow \bar{C} \vee \bar{D}, A, B}{\bar{C} \vee \bar{D}}$$

3. Привести к предваренной нормальной форме выражение:

$$\overline{\forall c T(c, t) \leftrightarrow \exists x P(x)} \Rightarrow \overline{\forall y R(x, y) \vee \exists z Q(z)}$$

4. Проверить, правильно ли сделан вывод:

Заработная плата возрастет, если будет инфляция. Если будет инфляция, увеличится стоимость жизни. Заработная плата возрастает. Следовательно, увеличится стоимость жизни.

### ТЕСТ № 2

1. Найти композицию унификаций:

$$\theta_1 = \{ f(x)/y, f(y)/x, x/a, y/b \};$$

$$\theta_2 = \{ y/m, x/m, y/x_1, z_1/x \};$$

$$\theta_3 = \{ y/x_1, m/n_1, z/x \}.$$

2. а). Построить дерево опровержений для совокупности предложений, предварительно преобразовав их в дизъюнкты:

$$S = \{ a \rightarrow \bar{x}, x \leftrightarrow b, b \rightarrow a \rightarrow c \};$$

б). Построить таблицу истинностных значений для конъюнкции предложений S. Сравнить результаты с пунктом а).

3. Построить дерево унификаций и вывода цели для процедуры:

$$\text{join}([ ], L, L)$$

$$\text{join}([ X | L_1 ], L_2, [ X | L_3 ]) \leftarrow \text{join}(L_1, L_2, L_3)$$

$$\text{Цель: join}([ 1, 2, 3 ], [ 4, 5, 6 ], L)$$

4. Найти все следствия из посылок:

$$a \leftrightarrow y \rightarrow z; y \rightarrow \bar{z}; y \vee a$$

### 6. Учебно - методическое и информационное обеспечение учебного процесса Средства текущего и итогового контроля освоения дисциплины

Текущий контроль проводится при защите лабораторных работ и при выполнении двух письменных контрольных работ.

### Итоговая аттестация по итогам освоения дисциплины

Форма итоговой аттестации: зачет с оценкой в 5 семестре.

Зачет выполняется по результатам контрольных тестов, защитам лабораторных работ и ответам на теоретические вопросы к зачету.



## Вопросы к зачету

1. Понятие об искусственном интеллекте и экспертных системах. Понятие интеллектуальной задачи. Примеры сфер применения искусственного интеллекта.
2. Понятие о базах знаний. Средства описания и представления знаний. Формы представления знаний.
3. Семантические сети. Явные и неявные зависимости в сетях. Пример применения семантических сетей для логических программ.
4. Фреймы. Протофреймы и экзофреймы. Классы фреймов. Примеры описания задач с помощью фреймов.
5. Системы продукций. Прямые и обратные системы продукций. Примеры применения. Разложимые системы продукций.
6. Реляционные модели. Основные понятия и операции реляционной алгебры. Возможности выводимости и истинностно – ложной интерпретации.
7. Логические модели. Логика высказываний. Интерпретации формул логики высказываний. Основные эквивалентности в логике высказываний. Эквивалентные преобразования сложных высказываний. Правила преобразований.
8. Логическое следование в логике высказываний. Теорема и следствие. Пример применения теоремы.
9. Вывод следствий из посылок. Пример.
10. Нахождение недостающих посылок при известном следовании. Пример.
11. Доказательство корректности выводов из посылок и правил выводов. Примеры.
12. Исчисление высказываний. Средства вывода в исчислении высказываний. Понятие логического вывода. Примеры вывода.
13. Логика предикатов. Понятие предиката. Язык логики предикатов. Понятие формул со свойством чистоты предметных переменных. Связь с предложениями Хорна логических программ. Основные эквивалентности формул логики предикатов.
14. Эквивалентные преобразования предложений логики предикатов. Нормальная и предваренная формы формул логики предикатов. Примеры приведения.
15. Исчисление предикатов. Система аксиом и правила вывода в исчислении предикатов.
16. Метод резолюций. Резолютивный вывод. Полнота метода. Отличие от классических схем вывода. Понятие о дизъюнктах.
17. Резолюции в логике высказываний. Приведение к дизъюнктам произвольных формул логики высказываний. Пример построения вывода.
18. Резолюции в логике предикатов. Приведение к дизъюнктам произвольных формул логики предикатов. Пример выводимости.
19. Построение опровергающих деревьев в логике высказываний. Доказательство противоречивости множества дизъюнктов. Замкнутые деревья. Пример построения деревьев.
20. Понятие о логической программе. Структура логической программы. Факты, правила, целевые утверждения. Алгоритм доказательства цели.
21. Унификация. Подстановки. Композиция подстановок. Множество рассогласований.
22. Стратегии унификации. Пример дерева вывода стратегией “вглубь”.
23. Управление процессом решения в логической программе. Бэктрекинг. Отсечение. Повторение.
24. Структура программы в Турбо-Прологе. Структуры данных в Турбо-Прологе. Ввод и вывод данных.
25. Декларативные и процедурные элементы Турбо-Пролога. Примеры применения в логической программе.
26. Организация ветвлений и циклов в программе. Рекурсии. Прямая и обратная рекурсии. Примеры.



27. Обработка отношений в Турбо-Прологе. Примеры программирования композиций отношений.
28. Организация работы с файлами. Средства Турбо-Пролога для работы с файлами.
29. Динамические базы данных. Стандартные предикаты для работы с ними. Пример применения.
30. Графические средства Турбо Пролога. Примеры применения.
31. Модульное программирование. Организация меню. Пример.
32. Применение логических программ для решения технических задач.
33. Моделирование логических схем на Турбо Прологе. Пример.
34. Разработка многомодульных проектов на Турбо Прологе. Пример.
35. Общение с ЭВМ на языке, близком к естественному. Проблемы общения. Языки в системах общения.
36. Структура лингвистического транслятора для общения на языке, близком к естественному.
37. Архитектура машин логического вывода.

## **7. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего и итогового контроля успеваемости.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций выполняются в соответствии с:

- методическими указаниями к лабораторным работам (Приложение Б3.В.ДВ.1.1 (лр));
- методическими рекомендациями по самостоятельной работе (Приложение Б3.В.ДВ.1.1 (СРС));
- лекционным материалом (Приложение Б3.В.ДВ.1.1 (лк)).

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне.

В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Таким образом, критерии оценивания уровня сформированности компетенций оценивается по четырех бальной системе:

- менее 40% - оценка «неудовлетворительно»;
- 41%-59% - оценка «удовлетворительно»;
- 60%-79% - оценка «хорошо»;
- 80%-100% - оценка «отлично».



## Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему твердые, всесторонние, систематизированные, глубокие знания содержания программы дисциплины, и умение уверенно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задания, но допустившему при этом непринципиальные ошибки или неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины, и при этом он знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые и принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»), не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной).

## 8. Основная и дополнительная литература

### Основная литература

1. Прыкина Е.Н. Основы логического программирования в среде Турбо Пролог: учебное пособие для вузов. Кемерово: КемГУКИ, 2006 г. – 68с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227891&sr=1>, свободный доступ.
2. Шрайдер П.А. Основы программирования на языке Пролог. М.: Интернет - Университет Информационных технологий, 2005, -175 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233214&sr=1>, свободный доступ.

### Дополнительная литература

- 1 Набебин А.А. Логика и Пролог в дискретной математике. Учебное пособие для вузов. М.: изд. МЭИ. 1994, - 251 с. (5 экз в библиотечку).

2. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. М., Мир, 1990, -559 с. ( 7 аб., 2 чз.).

### **9. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека.
2. <http://www.opac.mpei.ru> – электронная библиотека МЭИ.

### **10. Материально – техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения практических занятий в компьютерном классе используются пакеты Visual Prolog 6.0.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

#### **Лекционные занятия:**

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Практические занятия и лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор  
канд. техн. наук, доцент

Н.И. Сухачев

Зав. кафедрой ВТ  
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры 28 августа 2015 года, протокол № 01.



<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>									
Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения изменения
	изме- нен- ных	замене- нных	но- вых	анну- ли- ро- ван- ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10