



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Институт математики и информационных технологий



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.06 Интеллектуальные системы

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки: Семантические технологии и многоагентные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Иркутск 2023 г.

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Рассматриваются основные понятия теории интеллектуальных систем; средства языка логического программирования для разработки интеллектуальных систем: рекурсивные программы, решение логических задач с использованием структур данных – списков и деревьев; интерактивная визуальная среда логического программирования Visual Prolog; основы построения и использования экспертных систем; методы планирования действий в интеллектуальных системах; теоретические и практические основы организации обучения в интеллектуальных системах; методы поиска в условиях противодействия.

Лабораторные работы ориентированы на изучение языка логического программирования в среде Visual Prolog, программирование с использованием структур данных списки и деревья, разработку экспертной системы на языке логического программирования, исследование моделей планирования в интеллектуальных системах.

SUBJECT SUMMARY

«INTELLIGENT SYSTEMS»

Explains the basic concepts of the theory of intelligent systems; logic programming language tools to develop intelligent systems: recursive programs, decision logic tasks using data structures-lists and trees; interactive system for visual logic programming Visual Prolog; basis for the organization, construction and the use of expert systems; action planning methods in artificial intelligence systems; theoretical and practical bases for the Organization of learning in artificial intelligence systems; the search methods in the face of opposition.

Labs are focused on language learning logic programming in Visual Prolog system, programming using lists and trees data structures, development of expert system for

logic programming language, study planning models in artificial intelligence systems.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Изучение теоретических основ, методов и средств построения интеллектуальных систем на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий и приобретение навыков построения интеллектуальных систем.
2. Формирование представления о перспективах развития интеллектуальных систем как инновационной области информационных технологий, о парадигме логического программирования и ее применении при разработке интеллектуальных и экспертных систем.
3. Понятие об интеллектуальных системах, как системах, основанных на знаниях, об особенностях знаний как формы представления информации, методов решения задач планирования и обучения в интеллектуальных системах.
4. Студент должен показать умение анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и программировать в рамках декларативной парадигмы, способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.
5. Освоение способов формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта, практических навыков логического и продукционного программирования, выбор, разработка и проведение экспериментальной проверки работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе знаний, полученных при освоении программы бакалавриата или специалитета.

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Семантический Web»
2. «Интеллектуальные агенты и многоагентные системы»
3. «ASP-программирование»
4. «Мультиагентные технологии решения оптимизационных задач»
5. «Объектно-ориентированное логическое программирование»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-10	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
<i>ПК-10.1</i>	<i>Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</i>
<i>ПК-10.2</i>	<i>Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</i>
ПКО-2	Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
<i>ПКО-2.1</i>	<i>Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</i>
<i>ПКО-2.2</i>	<i>Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	КО, ач	СР, ач
1	Введение. Интеллектуальные системы – основные понятия	2	0		4
2	Язык логического программирования как средство разработки интеллектуальных систем	3	8		4
3	Решение задачи планирования действий в интеллектуальных системах	3	4		4
4	Решение задачи обучения в интеллектуальных системах	3	2		4
5	Поиск в условиях противодействия. Заключение	2			
6	Подготовка к экзамену				54
	Итого, ач	14	14	10	70
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Интеллектуальные системы – основные понятия	Предмет дисциплины, её объём, содержание. Обзор литературы по курсу. Интеллектуальные системы – системы, основанные на знаниях. Место интеллектуальных систем на множестве компьютерных систем. Особенности знаний как формы представления информации. Два типа знаний. Проблема представления знаний.
2	Язык логического программирования как средство разработки интеллектуальных систем	Логические модели и логическое программирование. Разработка интеллектуальных и экспертных систем на языке логического программирования. Язык логического программирования Пролог. Интерактивная визуальная среда программирования Visual Prolog. Рекурсивные программы. Решение логических задач с использованием списков. Решение логических задач с использованием структур данных типа «дерево». Приложения языка Пролог. Экспертные системы.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Решение задачи планирования действий в интеллектуальных системах	Задача планирования. Язык описания состояний и действий. Планирование на основе поиска в пространстве состояний. Планирование с помощью пропозициональной логики. Планирование действий в реальном мире.
4	Решение задачи обучения в интеллектуальных системах	Формы обучения. Обучение на основе наблюдений. Индуктивное обучение. Построение деревьев решений. Обучение с использованием знаний. Логическая формулировка задачи обучения. Статистические методы обучения. Обучение с полными данными. Метод максимального правдоподобия. Пассивное и активное обучение с подкреплением.
5	Поиск в условиях противодействия. Заключение	Альфа-бета-отсечение. Архитектура доски объявлений. Перспективы развития интеллектуальных систем как инновационной области информационных технологий.
6	Подготовка к экзамену	

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Разработка и отладка простой программы на языке Visual Prolog	2
2. Рекурсивные структуры данных (списки)	3
3. Рекурсивные структуры данных (деревья)	3
4. Разработка простой экспертной системы на языке Visual Prolog	3
5. Разработка программ планирования в интеллектуальных системах	3
Итого	14

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками, информационными ресурсами сети Интернет и информационными материалами по темам лекций, предоставляемыми преподавателем.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривает при этом регулярное повторение пройденного материала и должно соответствовать графику, выданному преподавателем.

Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы и информационных материалов целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых

для освоения разделов учебной дисциплины и подготовки к выполнению контрольных работ.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	4
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	4
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	4
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	54
ИТОГО СРС	70

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Рассел, Стюарт. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг, 2007. -1407 с.	45
2	Методы оперативного и интеллектуального анализа данных [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) ”ЛЭТИ”, 2008. -32 с.	85
Дополнительная литература		
1	Адаменко, Анатолий Н. Логическое программирование и Visual Prolog [Текст] : [Рук.] / А.Н.Адаменко, А.М.Кучуков, 2003. -990 с.	23
2	Люгер, Джордж Ф. Искусственный интеллект [Текст] : стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люгер; [пер. с англ. Н.И. Галагана и др.], 2003. -863 с.	9

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Курс лекций по дисциплине «Системы искусственного интеллекта». – URL: http://www.mari.ru/mmlab/home/AI/

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Интеллектуальные системы» формой промежуточной аттестации является экзамен. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Экзамен

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 50	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	51 – 70	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практически навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	71 – 90	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практически навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	91 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практически навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие отчеты по 5 лабораторным работам и выполнившие 2 контрольные работы из 20 вопросов по теоретическому материалу.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Интеллектуальные системы – системы, основанные на знаниях
2	Знания и данные. Особенности знаний как формы представления информации
3	Логические модели. Конструкции языка логики предикатов. Предикатные формулы
4	Логический вывод и унификация
5	Разработка интеллектуальных и экспертных систем на языке логического программирования
6	Язык логического программирования Пролог. Основные конструкции
7	Интерпретация правил и правила вывода. Выполнение логической программы
8	Основные компоненты интерактивной визуальной среды Visual Prolog 5.2
9	Рекурсивные программы. Операция отсечения
10	Списки как форма представления данных в языке Пролог. Примеры работы со списками
11	Решение логических задач с использованием рекурсивных типов данных – деревьев
12	Приложения Пролога – экспертные системы. Архитектура экспертных систем
13	Две стратегии механизма логического вывода на множестве правил базы знаний ЭС
14	Задача планирования. Язык описания состояний и действий. Планирование на основе поиска в пространстве состояний
15	Решение задачи планирования с помощью пропозициональной логики. Планирование действий в реальном мире
16	Формы обучения. Обучение на основе наблюдений. Индуктивное обучение. Построение деревьев решений
17	Обучение с использованием знаний. Логическая формулировка задачи обучения
18	Статистические методы обучения. Метод максимального правдоподобия
19	Обучение с подкреплением. Пассивное обучение. Активное обучение
20	Альфа-бета отсечение как метод минимаксного поиска
21	Архитектура «доски объявлений» – модели совместного решения сложной задачи группой экспертов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа № 1 по темам 1-8

1. В чем состоит основное отличие знаний от данных?
 - 1) В структурности данных и активности знаний.
 - 2) В структурности и активности знаний.
 - 3) В структурности или активности знаний.
 - 4) В активности данных и структурности знаний.

2. На какие типы условно может быть разделено знание, которое одно человеческое поколение передает другому (в теории интеллектуальных систем)?

- 1) На общедоступные (факты и теории) и индивидуальные (эвристики).
 - 2) На актуальные, неактуальные и фоновые.
 - 3) На первичные и вторичные.
3. Что такое внутренняя интерпретируемость знаний (или данных)?
- 1) Наличие системы имен информационной единицы знаний (или данных).
 - 2) Возможность интерпретации знаний или данных изнутри БД или БЗ.
 - 3) Сопоставление знаний или данных с функциями, позволяющими их интерпретировать.
4. Что такое структурированность знаний?
- 1) Наличие у знаний внутренней структуры.
 - 2) Свойство знаний, выражаемое связями типа «род-вид», «часть-целое».
 - 3) Способность знаний к самоорганизации на уровне структуры.
5. Что такое парадигма программирования?
- 1) Подход к программированию, содержащий описание инструментальных средств.
 - 2) Правила эффективного программирования и отладки программ.
 - 3) Набор идей и рекомендаций, определяющих стиль написания программ.
6. Назовите 2 способа интерпретации правила Пролога.
- 1) Выполнение действия и формулирование условия.
 - 2) Логическое высказывание и вызов процедуры.
 - 3) Вычисление функции и определение отношений между термами.
7. Какое выражение допустимо на языке Пролог для увеличения зна-

чения переменной на константу 5?

- 1) $Y=X+5$
- 2) $X=X+5$
- 3) $X+5$
- 4) $+5X$

8. Почему правило Modus Ponens можно рассматривать как частный случай правила резолюций (экземпляр резолюции)?

1) Потому, что при замене формулы $A \rightarrow B$ на $A \vee \neg B$ в правиле Modus Ponens оно становится экземпляром резолюции.

2) Потому, что при замене формулы $A \rightarrow B$ на $\neg A \vee B$ в правиле Modus Ponens оно становится экземпляром резолюции.

3) Потому, что при замене формулы $A \rightarrow B$ на $A \vee \neg B$ в правиле Modus Ponens оно становится экземпляром резолюции.

4) Потому, что при замене формулы $A \rightarrow B$ на $\neg A \vee B$ в правиле Modus Ponens оно становится экземпляром резолюции.

9. Какое определение операции редукции является правильным?

1) Операция, связанная с заменой цели G заголовком того примера правила, из программы P , тело которого совпадает с данной целью.

2) Операция, связанная с заменой цели G телом того примера правила, из программы P , заголовок которого совпадает с данной целью.

3) Операция, связанная с заменой цели G телом того правила, из программы P , заголовок которого совпадает с данной целью.

4) Операция, связанная с заменой цели G телом того примера правила, из программы P , тело которого совпадает с данной целью.

10. Цель G следует из программы P тогда и только тогда, когда:

1) в P найдется правило с основным примером $A :- B_1, B_2, \dots, B_n$, где $n > 0$, таким, что B_1, B_2, \dots, B_n являются логическими следствиями P и A является примером G .

2) G может быть выведена из P с помощью конечного числа применений обобщенного правила *modus ponens*.

3) G может быть выведена из P с помощью конечного числа применений правила де-Моргана.

11. Что называется стандартной стратегией выбора цели в процессе редукции?

1) Правило выбора, согласно которому в качестве очередной цели берется всегда самая правая цель резольвенты.

2) Правило выбора, согласно которому в качестве очередной цели берется произвольная цель резольвенты.

3) Правило выбора, согласно которому в качестве очередной цели берется всегда самая левая цель резольвенты.

12. Что называется стандартной стратегией поиска в процессе редукции?

1) Поиск в программе P правила C_i , функтор в заголовке которого совпадает с функтором цели G_i , в порядке, обратном написанию правил в программе.

2) Поиск в программе P правила C_i , функтор в заголовке которого совпадает с функтором цели G_i , в порядке написания правил в программе.

3) Поиск в программе P правила C_i , функтор в заголовке которого совпадает с функтором цели G_i , в произвольном порядке.

13. Что позволяет остановить рекурсивный процесс?

1) Указание копии задачи, не допускающей дальнейшее выделение подзадач.

- 2) Граничное условие.
- 3) Указание копии задачи, допускающей дальнейшее выделение подзадач.
- 4) Граничное условие копии подзадачи.

14. Как работает управление механизмом возврата в Прологе с использованием специальной цели, обозначаемой символом “!”?

1) Доказательство этой цели заканчивается неуспешно, после чего отключается механизм возврата и все цели, расположенные в тексте правила до цели-отсечения (включая и головную цель правила) не доказываются повторно.

2) Доказательство этой цели заканчивается успешно, после чего отключается механизм возврата и все цели, расположенные в тексте правила до цели-отсечения (включая и головную цель правила) не доказываются повторно.

3) Доказательство этой цели заканчивается успешно, после чего отключается механизм возврата и все цели, расположенные в тексте правила после цели-отсечения (включая и головную цель правила) не доказываются повторно.

4) Доказательство этой цели заканчивается успешно, после чего отключается механизм возврата и все цели, расположенные в тексте правила до цели-отсечения не доказываются повторно.

15. Выбрать правильные реализации отношения отрицания `not` произвольной цели на языке Пролог:

1) `not(X) :- fail,`

`!, X.not(X).`

2) `not(X) :- !, X,`

`fail.not(X).`

3) `not(X) :- X, !, fail.`

not(X).

4) not(X) :- X,

fail, !.not(X).

16. Почему рекурсия, используемая при работе с бинарными деревьями на Прологе, не является хвостовой?

1) Рекурсивный вызов находится в головной части правила вывода.

2) Рекурсивный вызов не является только последней целью в хвостовой части правила вывода.

3) Приходится обрабатывать левое и правое поддеревья, что дает две рекурсивные цели в одном предложении.

17. В каких случаях применяется прямая стратегия логического вывода при реализации на языке Пролог экспертной системы?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Введение. Интеллектуальные системы – основные понятия	
2		
3		
4		Коллоквиум
5	Язык логического программирования как средство разработки интеллектуальных систем	
6		
7		
8		Коллоквиум
9	Введение. Интеллектуальные системы – основные понятия Язык логического программирования как средство разработки интеллектуальных систем	Контрольная работа
10	Язык логического программирования как средство разработки интеллектуальных систем	
11		
12		Коллоквиум
13	Решение задачи планирования действий в интеллектуальных системах	
14		
15		
16		Коллоквиум
17	Решение задачи планирования действий в интеллектуальных системах Решение задачи обучения в интеллектуальных системах Поиск в условиях противодействия. Заключение	Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

Методика текущего контроля по результатам лекционных занятий.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий);
- выполнение 2 контрольных работ (на 9 и 17 неделях), максимальная оценка за каждую из которых равна 20 баллам (1 балл за правильный ответ на 1 вопрос из 20).

Методика текущего контроля на лабораторных занятиях

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Интеллектуальные системы» студент обязан выполнить 5 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 1-2 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 4, 8, 12 и 16 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 3 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» правилами оформления студенческих работ (шаблон оформления отчета о лабораторной работе).

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам;

- защиту на коллоквиуме всех лабораторных работ, оценка за которые выставляется по следующим критериям:

1) в отчетах по лабораторным работам должны быть приведены результаты выполнения всех заданий из методических указаний в соответствии с вариантом, программы должны быть отлажены и их исходные тексты должны прилагаться к отчетам;

2) максимальная сумма баллов за отчет по каждой лабораторной работе - 12. За каждое невыполненное задание из методических указаний оценка уменьшается на 1 балл, если программа не отлажена, то оценка уменьшается на 5 баллов.

3) на коллоквиуме студенты отвечают на вопросы, за правильный ответ на каждый вопрос оценка увеличивается на 1 балл.

Примеры вопросов к коллоквиумам:

1. Когда оператор равенства “=” в языке Visual Prolog работает как оператор сравнения, а когда – как оператор присваивания?

Ответ: если переменная X имеет значение (например, равное 6), то оператор равенства = работает как оператор сравнения. Если же переменная X свободна (не имеет никакого значения), то оператор равенства = работает как оператор присваивания.

2. Запишите на языке Пролог программу объединения двух списков целых чисел в один.

Ответ:

predicates

append(integer*, integer*, integer*)

clauses

append([], L, L).

$\text{append}([X|M], L, [X|N]) :- \text{append}(M, L, N).$

3. Запишите и прочитайте правило вывода Modus Ponens.

Ответ:

$A, A \rightarrow B$

—————
B

Читается так: если A – выводимая формула и A влечет B , то B – выводимая формула.

Формирование итоговой оценки по дисциплине

Оценка текущего контроля равна сумме баллов за отчеты по 5 лабораторным работам (максимум 60 баллов) плюс баллы за выполнение контрольных работ (1 балл за каждый вопрос, максимум 40 баллов). Итого максимум 100 баллов.

Совокупность оценок, полученных студентом в результате контрольных мероприятий учитывается преподавателем при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. При этом оценка по результатам текущего контроля составляет 80% от общей итоговой оценки, экзаменационная - 20%.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Меловая или маркерная доска, проектор и экран с возможностью подключения к ним ноутбука по HDMI, розетка для ноутбука.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, с компьютерами не ниже Intel Core i3 CPU, 4 Гб ОЗУ	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.