

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.6 Системы логического программирования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.04.03 Прикладная информатика

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в бизнес-аналитике

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	20	часов
Лабораторные работы	20	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	40	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	104	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.04.03 Прикладная информатика

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
	ИиСП	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационных систем в экономике

	(наименование кафедры)		
13.02.2024	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Усков Юрий Викторович, генеральный директор ООО «Ричмедиа»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-11 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-11.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности а различных предметных областях	знания: ПК – 11.1 З-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. умения: ПК – 11.1 У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях. навыки: ПК – 11.1 В-1. Владеет навыками использования базовых инструментальных средств логического программирования.
	ПК-11.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности а различных предметных областях	знания: ПК – 11.2 З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. умения: ПК – 11.2 У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях. навыки: ПК – 11.2 В-1. Владеет навыками тестирования и отладки программного обеспечения систем искусственного интеллекта на всех этапах жизненного цикла системы.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Проектирование интеллектуальных информационных систем (ПК-11)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-11); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-11)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Введение в логическое программирование	56	ПК-11
Лекция. Лекция №1. История становления парадигмы логического программирования. ЯЛП ПРОЛОГ. Обзор систем программирования основанных на классическом ЯЛП ПРОЛОГ.	2	
Лекция. Лекция №2. Синтаксис ЯЛП ПРОЛОГ. Объекты данных. Атомы и числа. Переменные. Структуры. Согласование. Декларативный характер программ ПРОЛОГ. Процедурная модель. Порядок предложений и целей. Индуктивное логическое программирование в ЯЛП ПРОЛОГ.	4	
Лекция. Лекция №3. Модель императивного программирования в ЯЛП ПРОЛОГ.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1. Изучение конкретной системы программирования. Решение типовых задач на ЯЛП ПРОЛОГ.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. БД в ЯЛП ПРОЛОГ. БД и бэктрекинг.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Базовые приемы программирования в системе программирования Turbo Prolog. Списки, операции, арифметические операции. Управление перебором с возвратом. Оператор отсечения. Ввод, вывод. Встроенные предикаты. Проверка типов термов. Создание и декомпозиция термов: functor, arg, name. Операции с базой данных. Предикаты bagof, setof, findall.	40	
Развитие систем логического программирования. Современное состояние.	38	ПК-11
Лекция. Лекция №4. Обзор систем ЛП. GNU Prolog. Strawberry Prolog. SWI-Prolog. Mercury.	2	
Лекция. Лекция №5. Visual Prolog: эволюция, современное состояние. Синтаксис ЯЛП Visual Prolog. Приемы программирования на ЯЛП Visual Prolog.	4	

Лабораторная работа. Лабораторная работа №3. Знакомство с системой программирования PDC Visual Prolog.	4	ПК-11
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4. Базовые приемы программирования в системе программирования PDC Visual Prolog.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Система программирования Mercury.		
Объектно-ориентированное расширение ЯЛП ПРОЛОГ.	24	
Применение ЯЛП ПРОЛОГ в области создания систем ИИ.	50	
Лекция. Лекция №6. Применение ЯЛП ПРОЛОГ в области создания систем ИИ. Эвристический поиск по заданному критерию. Декомпозиция задач в И/ИЛИ графы. Логическое программирование в ограничениях.	2	
Лекция. Лекция №7. Представление знаний в экспертных системах в контексте ЯЛП ПРОЛОГ.	2	
Лекция. Лекция №8. Моделирование онтологий и вычислений над ними на ЯЛП ПРОЛОГ.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5. Разработка логического ядра простейшей экспертной системы.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Эвристический поиск по заданному критерию. Декомпозиция задач в И/ИЛИ графы. Логическое программирование в ограничениях. Представление знаний в экспертных системах в контексте ЯЛП ПРОЛОГ. Командный интерпретатор экспертной системы. Модель машинного обучения в ЯЛП ПРОЛОГ. Качественные рассуждения. Обработка лингвистической информации с помощью грамматических правил.	40	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый контроль,

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Янсон, Александр Турбо-пролог в сжатом изложении [Текст] / Пер. с нем. Н.С. Сойфер; Под ред. Ю.А. Бухштаба. М.: Мир, 1991. - 92 с. ISBN 5-03-002010-1. Экземпляры: всего 33.	33
2.	Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Системы искусственного интеллекта [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / И. Г. Сидоркина. М.: Кнорус, 2011. - 245 с. ISBN 978-5-406-00449-4. Экземпляры: всего 88.	88
3.	Шрайнер, П. А. Основы программирования на языке Пролог [Электронный ресурс] / Шрайнер П. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 213 с. ISBN 5-9556-0034-5.	https://e.lanbook.com/book/100322
4.	Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Сотник С. Л. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 228 с.	https://e.lanbook.com/book/100395
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	314а (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	314б (III)	ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (13), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	хорошо

	практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Для создания списка пройденных вершин графа, которые алгоритм поиска решений должен в дальнейшем игнорировать, Prolog использует:

- локальные переменные
- представление путей численными значениями
- **(Правильный ответ)** глобальные переменные

2. Механизм прямого логического вывода в экспертных системах является:

- управляемым логикой
- управляемым целями
- **(Правильный ответ)** управляемым фактами

3. Императивные языки программирования оперируют:

- пространством поиска решений

- данными
- **(Правильный ответ)** состоянием памяти

4. Императивными языками программирования не являются:

- только логические языки
- **(Правильный ответ)** функциональные и логические языки
- только функциональные языки

5. Декларативными языками программирования называются:

- императивные языки
- **(Правильный ответ)** функциональные языки
- **(Правильный ответ)** логические языки

6. Определите, чем является указанное ниже предложение на языке Prolog:

`studied(petya,english)`

- правило
- **(Правильный ответ)** факт
- внешняя цель

7. Функциональное программирование — это парадигма программирования, ...

- основанная на автоматическом доказательстве теорем
- которая, описывает процесс вычисления в виде инструкций, изменяющих состояние программы
- **(Правильный ответ)** в которой процесс вычисления трактуется как вычисление значений функций в математическом понимании последних

8. Язык программирования Prolog является:

- **(Правильный ответ)** логическим
- императивным
- функциональным

9. Императивное программирование — это парадигма программирования, ...

- **(Правильный ответ)** которая, описывает процесс вычисления в виде инструкций, изменяющих состояние программы
- основанная на автоматическом доказательстве теорем

- в которой процесс вычисления трактуется как вычисление значений функций в математическом понимании последних

10. Укажите особенность логических языков программирования:

- **(Правильный ответ)** программа задаёт множество возможных переходов в пространстве поиска
- выполнение операторов изменяет состояние памяти
- применение функции к аргументам изменяет данные

11. Укажите особенность императивных языков программирования:

- **(Правильный ответ)** выполнение операторов изменяет состояние памяти
- применение функции к аргументам изменяет данные
- программа задаёт множество возможных переходов в пространстве поиска

12. Парадигма программирования, которая описывает процесс вычисления в виде инструкций, изменяющих состояние программы, называется:

- **(Правильный ответ)** императивное программирование
- функциональное программирование
- логическое программирование

13. Логическое программирование — это парадигма программирования ...

- которая, описывает процесс вычисления в виде инструкций, изменяющих состояние программы
- **(Правильный ответ)** основанная на автоматическом доказательстве теорем
- в которой процесс вычисления трактуется как вычисление значений функций в математическом понимании последних

14. Укажите особенности логических языков программирования:

- **(Правильный ответ)** заложенная в язык возможность возвратов и перебора
- **(Правильный ответ)** отсутствие операторов присваивания
- отсутствие в языке возможности по представлению списков, деревьев

15. Какой объем оперативной памяти ориентировочно

занимает алгоритм поиска в ширину?

- **(Правильный ответ)** соответствующий среднему ветвлению на каждом шаге алгоритма в степени средней длины пути алгоритма поиска
- соответствующий среднему ветвлению на каждом шаге алгоритма поиска
- соответствующий максимальной длине пути алгоритма поиска

16. При механизме обратного логического вывода в экспертных системах:

- на основании начальных фактов строится заключение, либо сначала выдвигается гипотеза, а затем проверяется ее истинность
- **(Правильный ответ)** сначала выдвигается гипотеза, а затем проверяется ее истинность
- на основании начальных фактов строится заключение

17. Если формула F истинна хотя бы в одной интерпретации, то она называется:

- общезначимой
- достоверной
- **(Правильный ответ)** выполнимой

18. Укажите условное обозначение утверждения, что формула B следует из формулы A:

- $A \neg B$
- **(Правильный ответ)** $A \models B$
- $A \vdash B$

19. Укажите предикат языка Prolog, который используется для определения суммы элементов списка:

- **(Правильный ответ)** sum
- add
- length

20. Какой встроенный предикат на языке Prolog открывает файл на ввод?

- telling
- tell
- **(Правильный ответ)** see

- seeing

21. Целевое утверждение, которое приводит к вызову правила, содержащего отсечение, называется:

- фактом
- дочерним целевым утверждением
- **(Правильный ответ)** родительским целевым утверждением

22. На языке программирования Prolog переменные начинаются:

- **(Правильный ответ)** с заглавной буквы
- со строчной буквы
- с символа \$

23. Определите детерминизм предиката Prolog, у которого максимальное количество решений больше единицы, а отказ невозможен:

- failure
- semidet
- det
- **(Правильный ответ)** multi

24. Если формула F истинна во всех интерпретациях, то она называется:

- выполнимой
- **(Правильный ответ)** общезначимой
- достоверной

25. Укажите алгоритм поиска решения задачи, при котором может быть найден только путь решения без петель:

- алгоритмы поиска в глубину и в ширину
- **(Правильный ответ)** алгоритм поиска в глубину
- алгоритм поиска в ширину

26. При алгоритме поиска решения задачи в ширину:

- можно найти только пути решения без петель
- **(Правильный ответ)** первым находится кратчайший путь

- первым находится необязательно кратчайший путь

27. Метапрограммирование — это ...

- парадигма программирования, в которой основными концепциями являются понятия объектов и классов
- **(Правильный ответ)** написание компьютерных программ, которые манипулируют другими программами как данными
- парадигма программирования, основанная на автоматическом доказательстве теорем

28. Декларативная семантическая модель программы на языке Prolog:

- рассматривает правила как последовательность шагов, которые необходимо успешно выполнить для того, чтобы соблюдалось отношение, приведенное в заголовке правила
- **(Правильный ответ)** рассматривает отношения, определенные в программе, при этом порядок следования предложений в программе и условий в правиле не важен
- рассматривает отношения, не определенные в программе

29. Исчисление называется достоверным, если:

- любая общезначимая формула A выводима
- **(Правильный ответ)** любая выводимая формула является общезначимой
- не существует такой формулы A , что $\vdash A$ и $\not\vdash A$

30. Какой встроенный предикат Prolog преобразовывает структурные термы в списки?

- `==`
- **(Правильный ответ)** `==..`
- `:-`

31. С точки зрения быстродействия удаления элемента из середины:

- **(Правильный ответ)** у списка и массива одинаковая эффективность
- более эффективно использование массива
- более эффективно использование списка

32. Аналогом какого оператора императивного языка является приведенный ниже код на языке программирования Prolog:

`W:- A,P,W.`

W:-!.

- for
- **(Правильный ответ)** while
- if

33. Укажите обозначение логической связки отрицания:

- &
- **(Правильный ответ)** \neg
- \vee

34. В продукционных экспертных системах представление знаний осуществляется с помощью дерева:

- «или-не»
- **(Правильный ответ)** «и-или»
- «и-не»

35. Исчисление называется полным, если:

- не существует такой формулы A , что $\vdash A$ и $\not\vdash \neg A$
- **(Правильный ответ)** любая общезначимая формула A выводима
- если любая выводимая формула является общезначимой

36. Для реализации на логических языках программирования наиболее хорошо подходит:

- контекстно-зависимая грамматика
- **(Правильный ответ)** контекстно-свободная грамматика
- регулярная грамматика

37. Укажите предикат языка Prolog, который используется для определения принадлежности элемента списку:

- members
- **(Правильный ответ)** member
- list_members

38. Свободная переменная в программе на языке Prolog:

- не унифицируется
- **(Правильный ответ)** унифицируется без ограничений

- унифицируется только как значение, с которым она связана

39. Укажите постфиксный оператор языка Prolog:

- (Правильный ответ) $x!$
- `not x`
- $x + y$

40. Аналогом какого оператора императивного языка является приведенный ниже код на языке программирования Prolog:

`Q :- A, B.`

`Q :- not(A), C.`

- `while`
- (Правильный ответ) `if`
- `for`

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

- 1) Понятие предиката.
- 2) Понятие клаузы (утверждение).
- 3) Формальная система. Признаки ФС. Требования к ФС.
- 4) Исчисление высказываний (Булева алгебра).
- 5) Исчисление предикатов (1-го порядка).
- 6) Формальная арифметика. Системы 1-го порядка.
- 7) Ограничения формализма. Логические парадоксы.
- 8) Метод Эрбрана. Метод автоматического доказательства теорем.
- 9) Алгоритм резолюции.
- 10) Алгоритм унификации. Понятие терма.
- 11) Декларативный принцип программирования. АЯП сверхвысокого уровня.
- 12) Задачи Гильберта формализации математики. Роль логики в формализации математики.
- 13) Законы дедуктивного мышления. Доказательство от противного.
- 14) Основные конструкции логической программы (Turbo Prolog, Visual Prolog).

- 15) Встроенные типы данных.
- 16) Факты и правила. Предикаты и переменные. Анонимная переменная.
- 17) Переход к клаузуальной форме логики.
- 18) Структурированная информация на Прологе. Функторы и термы. (Различие между предикатными символами и функторами.)
- 19) Рекурсивные динамические структуры данных. Альтернативные доменные структуры.
- 20) Арифметика на Прологе
- 21) Рекурсивные вычисления.
- 22) Оптимизация рекурсивных вычислений (левая и правая рекурсия). Итерационные вычисления. Переменные - накопители.
- 23) Повторяющиеся вычисления и предикат fail. Интеративные циклы.
- 24) Обработка списков. Создание списков с помощью предиката findall.
- 25) Отсечение (предикат cut).
- 26) Предикат динамических БД (принцип самопрограммирования).
- 27) Ти?повые металогические предикаты.
- 28) Встроенные вспомогательные предикаты и примеры прикладных программ.
- 29) Объектное расширение ЯЛП Prolog.
- 30) Логические выражения на Прологе.