

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.5 Системы логического программирования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.04.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Программное обеспечение систем искусственного
интеллекта

Курс 1
Триместр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	10	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	30	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	40	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	триместр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	104	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	триместр
Зачет	-	триместр
БРК, ДЗ	3	триместр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.04.04 Программная инженерия

Программу составили:

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

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информатики и системного программирования

05.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

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

	СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): МАЙМИН ВЛАДИСЛАВ РУВИМОВИЧ , Председатель Ассоциации
разработчиков программного обеспечения «ПС СОФТ», член Совета директоров НКО
"МОНЕТА.РУ" (ООО), Председатель Правления НКО "МОНЕТА.РУ" (ООО)

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-2 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	знания: ПК-2.1 З-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. умения: ПК-2.1 У-1. Умеет разрабатывать программное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях. навыки: ПК-2.1 В-1. Владеет навыками использования базовых инструментальных средств логического программирования.
	ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	знания: ПК-2.2 З-1. Знает принципы и особенности проверки работоспособности систем искусственного интеллекта. умения: ПК-2.2 У-1. Умеет осуществлять экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта. навыки: ПК-2.2 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 практик: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

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

3 триместр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Введение в логическое программирование	56	ПК-2
Лекция. Лекция №1. История становления парадигмы логического программирования. ЯЛП ПРОЛОГ.	1	
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.	2	
Лекция. Лекция №3. Модель императивного программирования в ЯЛП ПРОЛОГ.	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №1. Изучение конкретной системы программирования. Решение типовых задач на ЯЛП ПРОЛОГ.	6	
Практическое занятие. Практическое занятие №2. БД в ЯЛП ПРОЛОГ. БД и бэктрекинг.	6	
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.	36	ПК-2
Лекция. Лекция №4. Обзор систем ЛП. GNU Prolog. Strawberry Prolog. SWI-Prolog. Mercury.	1	
Лекция. Лекция №5. Visual Prolog: эволюция, современное состояние. Синтаксис ЯЛП Visual Prolog. Приемы программирования на ЯЛП Visual Prolog.	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №3. Знакомство с системой программирования PDC Visual Prolog.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №4. Базовые приемы программирования в системе программирования PDC Visual Prolog.	6	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Система программирования Mercury.		
Объектно-ориентированное расширение ЯЛП ПРОЛОГ.	24	
Применение ЯЛП ПРОЛОГ в области создания систем ИИ	52	ПК-2
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.	1	
Лекция. Лекция №8. Моделирование онтологий и вычислений над ними на ЯЛП ПРОЛОГ.	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №5. Разработка логического ядра простейшей экспертной системы.	8	
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. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является бально-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, имеющихся 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 34.	34
2.	Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Технология и инструментальные средства представления знаний [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 230101.65 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"] / И. Г. Сидоркина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 229 с. ISBN 978-5-8158-0657-3. Экземпляры: всего 110.	109 / https://portal.volgatech.net/books/Sidorkina_tehnologija_instrumentalnye_sredstva.pdf
3.	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 92.	91
4.	Сергиевский, Георгий Максимович. Функциональное и логическое программирование [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника"] / Г. М. Сергиевский, Н. Г. Волченков. М.: Академия, 2010. - 317, [1] с. ISBN 978-5-7695-6433-8. Экземпляры: всего 6.	6

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.	522 (I)	Анализатор спектра NS-30A (1), Антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm (1), Блок питания лаборат. НУ 3003 D-3 (1), Внешний HDD WD 2TB 3.0 , 3.5"USB (1),	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio

	<p>Внешний накопитель 1 Seagate Original USB 3.0 4 Tb (1), Внешний накопитель флешка USB TRANSCEMEND Jetflash 780 64 Gb (1), Гигабитный управляемый коммутатор на 16 портов (1), Измеритель CN -801 HP (1), Кондиционер AEG ACS-09HR (1), Многофункциональный измерительный прибор (1), Монитор 20 "Beng FP 202W (2), Монитор LCD Samsung 17" SM 713N (1), МФУ Canon i-SENSYS MF 4018 (1), МФУ 1 Лазерный Canon i-Sensys MF226 (1), Набор ВЧ переходников (1), Ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6" (2), Ноутбук TOSHIBA Satellite L655-1H2-RU (1), Паяльная станция AOYUE 968 (1), Переключатель ZX80-DR230 (1), Персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y (1), ПК RAMEC GALE LCD LG 23"/Intel i5 4590/MSI B85M-E45/2x4DDR3/GT740 2Gb/500Gb/клав,мышь (28), Преобразователь SP-200-24-AC-DC в кожу 199x99x50мм (1), Приемопередающая программно-конфигурируемая радиоплатформа G32 (1), Принтер Canon LBP 2900 лазерный с кабелем (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX251N (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Системный блок CPU Intel Core i7-6700/ASRod Z-170/32 Gb/GTX 1070/200 Gb/Wi-Fi +клав, мышь (1), Станок сверлильный 350 Вт (1), Универсальная приёмопередающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgx92 (1), Усилитель LZY-22 (1), Усилитель ZHL-3A-S (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач</p>
--	--	--

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 практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
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 В следует из формулы А:

- $A \neg B$
- (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 $\vdash \neg A$

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) `¬`
- `v`

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 $\vdash \neg A$
- (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 1ого 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 клаузальной 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.

