

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета

Дата подписания: 24.04.2024 10:34:31

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Пятигорский институт (филиал) СКФУ*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАБОТЫ СО ЗНАНИЯМИ»**

Направление подготовки

**09.04.02**

Направленность (профиль)

**Информационные системы и технологии  
«Технологии работы с данными и знаниями,  
анализ информации»**

Пятигорск, 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....                              | 3  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....                     | 3  |
| 3. НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....                                | 4  |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....                                  | 4  |
| Лабораторная работа 1.....                                             | 5  |
| Лабораторная работа 2.....                                             | 7  |
| Лабораторная работа 3.....                                             | 8  |
| Лабораторная работа 4.....                                             | 10 |
| Лабораторная работа 5.....                                             | 11 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ..... | 13 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы и средства работы со знаниями» является формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», для решения прикладных задач в рамках направленности (профиля) «Технологии работы с данными и знаниями, анализ информации».

Задачи освоения дисциплины: изучение знаний, освоение и умение применять на практике основные методы и подходы извлечения и приобретения знаний из различных источников (специалистов-экспертов, книг, инструкций и т.д.), освоение современных программных инструментальных средств (языков, систем-оболочек, инструментальных комплексов) разработки высокоэффективных ИС (ЭС) для различных приложений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЗНАТЬ       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегии проектирования, методологию структурного и системного анализа и проектирования;</li> <li>- объектно-ориентированный подход;</li> <li>- CASE-средства и их использование;</li> <li>- основные положения и принципы постановки и проведения экспериментов по работе со знаниями;</li> <li>- основные методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий для решения практических задач в области информационных систем и технологий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УМЕТЬ       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководить процессом проектирования информационных систем;</li> <li>- применять на практике средства проектирования интеллектуальных систем;</li> <li>- оценивать качество проекта интеллектуальных систем;</li> <li>- проводить исследование характеристик компонентов и интеллектуальных систем в целом;</li> <li>- осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализировать результаты;</li> <li>- пользоваться положениями и методами системного анализа данных и принципами построения моделей принятия решений для решения практических задач в области информационных систем и технологий;</li> <li>- пользоваться методами тестирования для решения практических задач в области информационных систем и технологий.</li> </ul> |
| ВЛАДЕТ<br>Б | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и синтеза интеллектуальных систем;</li> <li>- методами разработки математических моделей интеллектуальных систем;</li> <li>- методами проектирования интеллектуальных систем;</li> <li>- средствами проектирования интеллектуальных систем;</li> <li>- методами тестирования для решения практических задач в области информационных систем и технологий;</li> <li>- методами и средствами работы со знаниями для решения практических задач в области информационных систем и технологий</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Спроектировать и программно реализовать экспертную систему на продукционной модели (язык программирования (ЯП) - любой, предметная область - любая).

Лабораторная работа 2. Спроектировать и программно реализовать семантическую экспертную систему (ЯП - любой, предметная область - любая).

Лабораторная работа 3. Спроектировать и программно реализовать экспертную систему на фреймовой модели (ЯП - любой, предметная область - любая).

Лабораторная работа 4. Спроектировать и программно реализовать экспертную систему на базе прецедентов (ЯП - любой, предметная область - любая).

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Варианты заданий по лабораторным работам

| <b>№ варианта</b> | <b>Задания</b>                                                                                                 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>          | Разработка экспертной системы для диагностики неисправности компьютера.                                        |
| <b>2</b>          | Разработка экспертной системы для диагностики неисправности автомобиля.                                        |
| <b>3</b>          | Разработка экспертной системы для выбора аппаратно-программных средств для построения локальной сети.          |
| <b>4</b>          | Разработка экспертной системы для выбора средств разработки информационной системы.                            |
| <b>5</b>          | Разработка экспертной системы для диагностики психологических особенностей личности.                           |
| <b>6</b>          | Разработка экспертной системы для тестирования знаний по дисциплине «Технология программирования».             |
| <b>7</b>          | Разработка экспертной системы для диагностики эмоционального состояния тестируемого.                           |
| <b>8</b>          | Разработка экспертной системы для определения уровня интеллекта личности.                                      |
| <b>9</b>          | Разработка экспертной системы для тестирования знаний по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы». |
| <b>10</b>         | Разработка экспертной системы для тестирования знаний по дисциплине «Информатика».                             |
| <b>11</b>         | Разработка экспертной системы выбора конфигурации компьютера в зависимости от класса решаемых задач.           |
| <b>12</b>         | Разработка экспертной системы для диагностики смартфона.                                                       |

## Лабораторная работа 1

Спроектировать и программно реализовать экспертную систему на продукционной модели (язык программирования (ЯП) - любой, предметная область – согласно варианту задания).

### Цели работы и содержание работы.

- Анализировать предметную область, к которой относится строящаяся модель базы знаний;
- Выбирать адекватные рассматриваемой задаче факты, которые будут входить в продукционные правила;
- создавать согласованные правила/продукции данной предметной области;
- формулировать запросы, соответствующие решаемой задаче. При этом следует учесть полный охват предметной области;
- отображать созданные в развернутом виде продукции, для их размещения на машинном носителе.

### Задание

Разработать прототип модели продукционной базы знаний по индивидуальному заданию преподавателя – по варианту.

Напомним, что продукционная модель знаний представляется в следующем виде.

$$(i); Q; P; A \Rightarrow B; N,$$

где **i** – имя продукции, с помощью которого данная продукция выделяется из всего множества продукций.

В качестве имени может выступать:

- 1) лексема (понятие), отражающая суть продукции (покупка книги, выбор металлорежущего станка),
- 2) порядковый номер продукции в хранящемся в памяти системы их множестве (продукция №5).

**Q** – сфера применения продукции (комплектующие автомобиля)

Разделение знаний на отдельные сферы позволяет экономить время на поиск нужных знаний.

**P** – условие, применимости ядра продукции. Обычно P представляет собой логическое выражение (предикат).

Когда P принимает значение «истина», ядро продукции активизируется. Если P ложно, то ядро продукции не может быть использовано. Например, если в продукции «НАЛИЧИЕ комплектующих; ЕСЛИ ХОЧЕШЬ заменить запчасть X, ТО вначале приобрети ее» условие применимости ядра продукции ложно, т.е. запчасти нет, то применить ядро продукции невозможно.

**A⇒B** – ядро продукции, являющееся основным элементом продукции.

Интерпретация ядра продукции может быть различной, зависит от того, что стоит слева от знака секвенции ( $\Rightarrow$ ). Обычно прочтение ядра выглядит так: ЕСЛИ A, ТО B.

Более сложные конструкции ядра допускают в правой части альтернативный выбор: ЕСЛИ A, ТО B1, ИНАЧЕ B2. Секвенция может истолковываться в обычном логическом смысле как знак логического следования B из истинного A (если A не является истинным выражением, то о B - ничего сказать нельзя). Возможны и другие интерпретации ядра продукции, например A описывает некоторое условие, необходимое для того, чтобы можно было совершить действие B.

Например,

**ЕСЛИ** нажатие педали тормоза не замедляет движение автомобиля **ТО** тормозная система неисправна.

**N** - постусловия продукции, актуализируются только в том случае, если ядро продукции реализовалось.

Постусловия продукции описывают действия и процедуры, которые необходимо выполнить после реализации **B**.

Например, не остановка автомобиля, после нажатия тормоза, сигнализирует о неисправности тормозной системы автомобиля и следовательно требуется ее ремонт.

#### **Рекомендации к выполнению задания**

1. Формирование продукционной модели базы знаний начинается *с анализа предметной области*.

2. Теперь необходимо сформулировать хотя бы по один простой запрос на поиск неисправности в каждой из выделенных частей автомобиля.

*Например*, так.

Выглядеть это должно следующим образом: (В систему поступил запрос: (аккумулятор заряжен И звуковой сигнал не работает).

При этом предполагается, что в интеллектуальной системе, основанной на продукциях должно содержаться или быть построено следующее правило:

«ЕСЛИ (аккумулятор заряжен) И (звуковой сигнал не работает) ТО (электрическая система неисправна).

Здесь: (аккумулятор заряжен) – первый факт посылки;

(звуковой сигнал не работает) – второй факт;

Тогда заключением, должен быть получен при выводе следующий факт – (электрическая система не работает).

#### **Результаты выполнения лабораторной работы**

В результат выполнения лабораторной работы должна быть сформированная таблица согласованных (см. ниже) продукционных правил, необходимых для получения ответа на запрос, получаемого в процессе вывода.

| Имя продукции<br>(i) | Сфера применения<br>(Q) | Условие применимости ядра продукции<br>(P) | Ядро продукции<br>$A \Rightarrow B$        | Постусловия продукции<br>(N)       |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|
| Диагностика авто     | Система питания         | Двигатель не заводится                     | (топливо - есть) и (карбюратор – исправен) | Ищи причину неисправности в другом |
|                      |                         |                                            |                                            |                                    |
|                      |                         |                                            |                                            |                                    |
|                      |                         |                                            |                                            |                                    |

#### **Содержание отчета и его форма**

- Подготовьте отчет, в котором полностью опишите выполнение заданий.
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- Название работы;
- Цель лабораторной работы;
- Формулировку задания и технологию его выполнения;
- Ответы на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое продукция?
2. Перечислите составные части продукции?

3. Что такое факт в продукции и из чего он складывается?
4. Что необходимо учитывать при формировании продукции?
5. Почему продукции представляют 5-тью параметрами?

### **Защита лабораторной работы**

По результатам отчета, представленного в письменной форме, проводится собеседование, которое имеет контролируюшую и учебную функции.

### **Лабораторная работа 2**

Спроектировать и программно реализовать семантическую экспертную систему (ЯП - любой, предметная область - согласно варианту задания).

#### **Цели работы и содержание работы.**

- Анализировать предметную область, к которой относится строящаяся модель базы знаний;
- Выбирать адекватные рассматриваемой задаче факты, которые будут входить в семантические правила;
- создавать согласованные правила данной предметной области;
- формулировать запросы, соответствующие решаемой задаче. При этом следует учесть полный охват предметной области;

#### **Задание**

Разработать прототип модели семантической базы знаний по индивидуальному заданию преподавателя – по варианту.

#### **Рекомендации к выполнению задания**

3. Формирование семантической модели базы знаний начинается *с анализа предметной области.*
4. Теперь необходимо сформулировать хотя бы по одному простой запрос.

#### **Результаты выполнения лабораторной работы**

В результат выполнения лабораторной работы должна быть база знаний в заданной предметной области.

#### **Содержание отчета и его форма**

- Подготовьте отчет, в котором полностью опишите выполнение заданий.
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- Название работы;
- Цель лабораторной работы;
- Формулировку задания и технологию его выполнения;
- Ответы на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Определение семантической сети как метода представления знаний.
2. Ситуация в семантической сети. Типы узлов и связей.
3. Свойства семантических связей.
4. Иерархические семантические сети.
5. Достоинства и недостатки семантической модели.
6. Приведите классификацию сетевых моделей.
7. Запишите сетевую модель в формальном виде.
8. Какие отношения задаются в функциональных сетях?
9. Перечислите основные отношения семантических сетей?
10. Можно ли получить ответы на следующее вопросы:

- Какие предприятия производят кинескопы?
- В каком регионе находится город Тула?
- Кто является поставщиком кинескопов?
- Какие кинескопы производит ОАО "Горизонт"?



### Защита лабораторной работы

По результатам отчета, представленного в письменной форме, проводится собеседование, которое имеет контролируюшую и учебную функции.

### Лабораторная работа 3

Спроектировать и программно реализовать экспертную систему на фреймовой модели (ЯП - любой, предметная область - согласно варианту задания).

#### Цели работы и содержание работы.

- Анализировать предметную область, к которой относится строящаяся модель базы знаний;
- Выбирать адекватные рассматриваемой задаче факты, которые будут входить в фреймовую модель;
- создавать согласованные правила данной предметной области;
- формулировать запросы, соответствующие решаемой задаче. При этом следует учесть полный охват предметной области;

#### Задание

Разработать прототип модели фреймовой базы знаний по индивидуальному заданию преподавателя – по варианту.

#### Рекомендации к выполнению задания

1. Формирование фреймовой модели базы знаний начинается *с анализа предметной области*.
2. Теперь необходимо сформулировать хотя бы по один простой запрос.

#### Результаты выполнения лабораторной работы

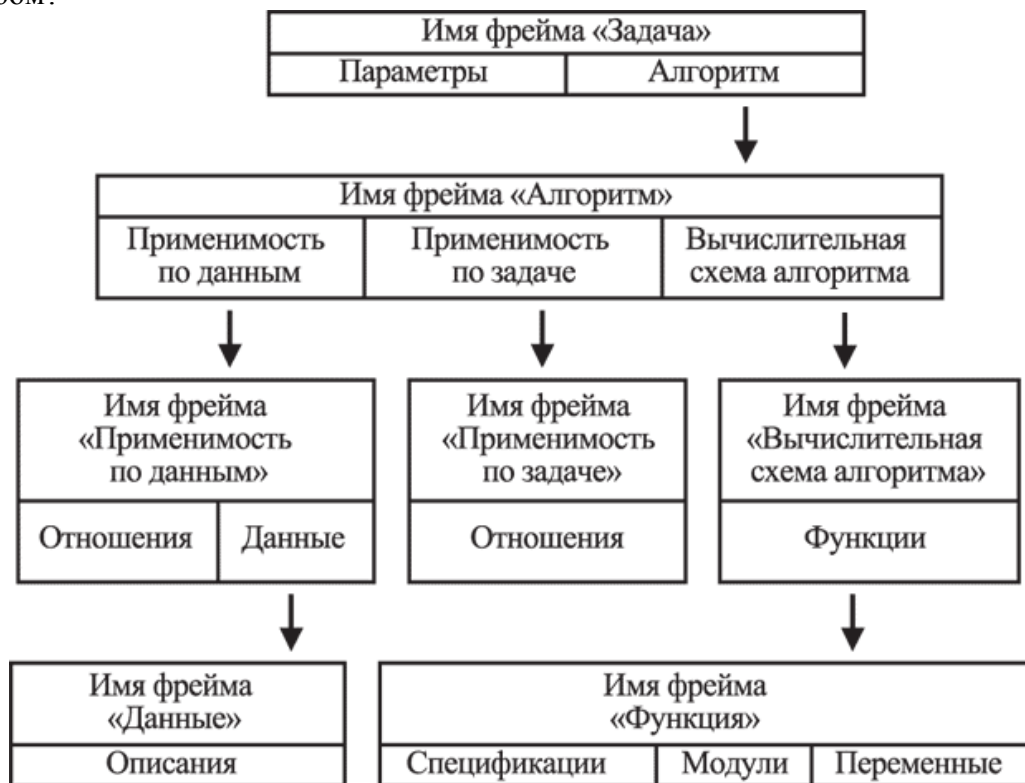
В результат выполнения лабораторной работы должна быть база знаний в заданной предметной области.

#### Содержание отчета и его форма

- Подготовьте отчет, в котором полностью опишите выполнение заданий.
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- Название работы;
- Цель лабораторной работы;
- Формулировку задания и технологию его выполнения;
- Ответы на контрольные вопросы.

#### Контрольные вопросы:

1. Кто предложил понятие «Фрейм»?
2. Приведите определение понятия фрейм.
3. Перечислите типы фреймовых сетей.
4. Запишите фреймовую модель в формальном виде, приведите пример.
5. Перечислите основные процедуры над фреймами.
6. Кто предложил понятие «Сценарий»?
7. Приведите определение понятия сценарий.
8. Какие отношения задаются в сценариях?
9. Что такое принцип «матрешки» во фреймах?
10. Формализуйте понятия в виде фрейма: "Решить задачу", "Решение задачи", "Метод решения задачи", "Алгоритм решения задачи".
11. Можно ли представить фрейм «Задача вычислительного типа» следующим способом?



12. Нарисуйте систему фреймов «действия», позволяющую узнать, какие действия следует предпринять в случае аппаратного отказа конкретной компьютерной системы. Рассмотрите возможность аварийного отказа диска, источника электропитания, процессора и памяти.

#### Лабораторная работа 4

Спроектировать и программно реализовать экспертную систему на базе прецедентов (ЯП - любой, предметная область - согласно варианту задания).

##### Цели работы и содержание работы.

- Анализировать предметную область, к которой относится строящаяся модель базы знаний;
- Выбирать адекватные рассматриваемой задаче факты, которые будут реализованы с использованием прецедентов;
- создавать согласованные правила данной предметной области;
- формулировать запросы, соответствующие решаемой задаче. При этом следует учесть полный охват предметной области;

##### Задание

Разработать экспертную систему на базе прецедентов по индивидуальному заданию преподавателя – по варианту.

#### **Рекомендации к выполнению задания**

1. Формирование модели базы знаний начинается *с анализа предметной области*.
2. Теперь необходимо сформулировать хотя бы по одному простой запрос.

#### **Результаты выполнения лабораторной работы**

В результат выполнения лабораторной работы должна быть база знаний в заданной предметной области.

#### **Содержание отчета и его форма**

- Подготовьте отчет, в котором полностью опишите выполнение заданий.
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- Название работы;
- Цель лабораторной работы;
- Формулировку задания и технологию его выполнения;
- Ответы на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое онтология предметной области.
2. Что такое прецедент. Определить понятие.
3. Как онтология описывает структуру задания прецедента.
3. Что значит «представить знания в виде конечной совокупности прецедентов — пар «объект, ответ».
4. Опишите алгоритм работы на основе прецедентов.
5. Опишите процесс машинного обучения по прецедентам.
6. Можно ли сказать, что суть метода case-based reasoning, CBR ( рассуждений на основе прецедентов) - это построение умозаключений на основе анализа случаев формирования подобных умозаключений в прошлом.
7. В чем проявляются достоинства и недостатки метода рассуждений по прецедентам.
8. Опишите CBR-цикл.

### **Лабораторная работа 5**

Спроектировать и программно реализовать в системе Matlab нечеткую экспертную систему (помощь по Матлабу).

#### **Цели работы и содержание работы.**

- Анализировать предметную область, к которой относится строящаяся модель базы знаний;
- Выбирать адекватные рассматриваемой задаче факты, которые будут входить в семантические правила;
- создавать согласованные правила данной предметной области;
- формулировать запросы, соответствующие решаемой задаче. При этом следует учесть полный охват предметной области;

#### **Задание**

Разработать нечеткую экспертную систему в Matlab по индивидуальному заданию преподавателя – по варианту.

#### **Рекомендации к выполнению задания**

- e) Формирование семантической модели базы знаний начинается *с анализа предметной области*.
- f) Теперь необходимо сформулировать хотя бы по одному простой запрос.

**Результаты выполнения лабораторной работы**

В результат выполнения лабораторной работы должна быть база знаний в заданной предметной области.

**Содержание отчета и его форма**

- Подготовьте отчет, в котором полностью опишите выполнение заданий.
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- Название работы;
- Цель лабораторной работы;
- Формулировку задания и технологию его выполнения;
- Ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое нечеткое множество.
2. Что такое нечеткая логика.
3. Понятие лингвистической переменной и ее роль.
4. Основные операции нечеткой логики и их реализация в Matlab.
5. Описать алгоритм Мамдани в системах нечеткого вывода.
6. Fuzzy Logic Toolbox – инструмент работы с нечеткой логикой в Matlab.
7. Особенности графического интерфейса для интерактивного пошагового проектирования нечетких систем в Matlab.
8. Функции для создания экспертных систем на основе нечеткой логики
9. Поддержка логики И, ИЛИ и НЕ в настраиваемых правилах
10. Simulink-модели и включение нечетких систем в Simulink-модели.
11. Генерация С-кода и независимых приложений, реализующих системы нечеткой логики

## **108 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Рекомендуемая литература**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Москвитин А.А. Методы и средства работы со знаниями. учебное пособие для студентов по направлению подготовки 09.04.02 информационные системы и технологии. (планируется издание в 2017г.).
2. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г.Матвеев, А.С. Свиридов. – М.: Финансы и статистики; ИНФРА – М., 2015. - 448 с.

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г.Матвеев, А.С. Свиридов. – М.: Финансы и статистики; ИНФРА – м, 2008. \_ 448 с.
2. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы, М: Финансы и статистика, 2006, 424с.
3. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам. – М.: Мир, 1989.
4. Башмаков А.И. , Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии. – М.: МГТУ им Баумана, 2005.
5. Мигас С.С. Интеллектуальные информационные системы. - Санкт-Петербург, 2009
6. Джексон П. Введение в экспертные системы. - М.: «Вильямс», 2001.

#### **5.1.3. Методическая литература**

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и средства работы со знаниями»;
2. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Методы и средства работы со знаниями»;
3. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы и средства работы со знаниями».

#### **5.1.4. Интернет-ресурсы**

1. <http://www.intuit.ru> – сайт дистанционного образования в области информационных технологий
2. <http://window.edu.ru> – образовательные ресурсы ведущих вузов
3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info>
4. <http://www.tadviser.ru/index.php> статья о логическом программировании
5. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=446682> учебное пособие

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Пятигорский институт (филиал) СКФУ*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАБОТЫ СО ЗНАНИЯМИ»**

Направление подготовки

**09.04.02**

**Информационные системы и  
технологии**

Направленность (профиль)

**«Технологии работы с данными и  
знаниями, анализ информации»**

Пятигорск, 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                  | 16 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....                         | 16 |
| 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ<br>ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....       | 17 |
| 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ..... | 17 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ.....     | 21 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы и средства работы со знаниями» является формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», для решения прикладных задач в рамках направленности (профиля) «Технологии работы с данными и знаниями, анализ информации».

Задачи освоения дисциплины: изучение знаний, освоение и умение применять на практике основные методы и подходы извлечения и приобретения знаний из различных источников (специалистов-экспертов, книг, инструкций и т.д.), освоение современных программных инструментальных средств (языков, систем-оболочек, инструментальных комплексов) разработки высокоэффективных ИС (ЭС) для различных приложений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЗНАТЬ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегии проектирования, методологию структурного и системного анализа и проектирования;</li> <li>- объектно-ориентированный подход;</li> <li>- CASE-средства и их использование;</li> <li>- основные положения и принципы постановки и проведения экспериментов по работе со знаниями;</li> <li>- основные методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий для решения практических задач в области информационных систем и технологий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УМЕТЬ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководить процессом проектирования информационных систем;</li> <li>- применять на практике средства проектирования интеллектуальных систем;</li> <li>- оценивать качество проекта интеллектуальных систем;</li> <li>- проводить исследование характеристик компонентов и интеллектуальных систем в целом;</li> <li>- осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализировать результаты;</li> <li>- пользоваться положениями и методами системного анализа данных и принципами построения моделей принятия решений для решения практических задач в области информационных систем и технологий;</li> <li>- пользоваться методами тестирования для решения практических задач в области информационных систем и технологий.</li> </ul> |
| ВЛАДЕТЬ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и синтеза интеллектуальных систем;</li> <li>- методами разработки математических моделей интеллектуальных систем;</li> <li>- методами проектирования интеллектуальных систем;</li> <li>- средствами проектирования интеллектуальных систем;</li> <li>- методами тестирования для решения практических задач в области информационных систем и технологий;</li> <li>- методами и средствами работы со знаниями для решения практических задач в области информационных систем и технологий</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет:

108 часов, из них:

6 часов – аудиторные занятия,

75 часа – самостоятельная работа.

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Для студентов очной формы обучения:

| Коды реализуемых компетенций, индикатор а(ов)                                                                                                          | Вид деятельности студентов                 | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе |                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                                        |                                            |                              | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего     |
| ПК-2 (ИД 1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2 <sub>ПК-2</sub> , ИД 3 <sub>ПК-2</sub> ), ПК-5 (ИД 1 <sub>ПК-5</sub> , ИД 2 <sub>ПК-5</sub> , ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Подготовка к лекциям                       | Собеседование                | 1,62                     | 0,18                               | 1,8       |
| ПК-2 (ИД 1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2 <sub>ПК-2</sub> , ИД 3 <sub>ПК-2</sub> ), ПК-5 (ИД 1 <sub>ПК-5</sub> , ИД 2 <sub>ПК-5</sub> , ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Самостоятельное изучение литературы        | Собеседование                | 49,32                    | 5,48                               | 54,8      |
| ПК-2 (ИД 1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2 <sub>ПК-2</sub> , ИД 3 <sub>ПК-2</sub> ), ПК-5 (ИД 1 <sub>ПК-5</sub> , ИД 2 <sub>ПК-5</sub> , ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Подготовка и выполнение лабораторных работ | Отчет письменный             | 4,86                     | 0,54                               | 5,4       |
| ПК-2 (ИД 1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2 <sub>ПК-2</sub> , ИД 3 <sub>ПК-2</sub> ), ПК-5 (ИД 1 <sub>ПК-5</sub> , ИД 2 <sub>ПК-5</sub> , ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Выполнение контрольной работы              | Контрольная работа           | 9                        | 1                                  | 10        |
| Итого за 3 семестр                                                                                                                                     |                                            |                              | <b>64,8</b>              | <b>7,2</b>                         | <b>72</b> |
| Итого                                                                                                                                                  |                                            |                              | <b>64,8</b>              | <b>7,2</b>                         | <b>72</b> |

Для студентов заочной формы обучения:

| Коды реализуемых компетенций, индикатор а(ов)       | Вид деятельности студентов | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе |                                    |       |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
|                                                     |                            |                              | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| ПК-2 (ИД 1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2 <sub>ПК-2</sub> ) | Подготовка к лекциям       | Собеседование                | 0,36                     | 0,04                               | 0,4   |

|                                                                                                                                                  |                                                  |                       |           |           |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|------------|
| ПК-2, ИД 3<br>ПК-2), ПК-5<br>(ИД 1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 3 <sub>ПК-5</sub> )                                         |                                                  |                       |           |           |            |
| ПК-2 (ИД<br>1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2<br>ПК-2, ИД 3<br>ПК-2), ПК-5<br>(ИД 1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Самостоятельное<br>изучение литературы           | Собеседовани<br>е     | 79,56     | 8,84      | 88,4       |
| ПК-2 (ИД<br>1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2<br>ПК-2, ИД 3<br>ПК-2), ПК-5<br>(ИД 1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Подготовка и<br>выполнение<br>лабораторных работ | Отчет<br>письменный   | 1,08      | 0,12      | 1,2        |
| ПК-2 (ИД<br>1 <sub>ПК-2</sub> , ИД 2<br>ПК-2, ИД 3<br>ПК-2), ПК-5<br>(ИД 1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД 3 <sub>ПК-5</sub> ) | Выполнение<br>контрольной работы                 | Контрольная<br>работа | 9         | 1         | 10         |
| Итого за 3 семестр                                                                                                                               |                                                  |                       | <b>90</b> | <b>10</b> | <b>100</b> |
| Итого                                                                                                                                            |                                                  |                       | <b>90</b> | <b>10</b> | <b>100</b> |

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины большая роль отводится самостоятельной работе студентов в соответствии с предусмотренным учебным планом распределением времени.

Самостоятельная работа включает:

- дополнительную работу с материалами, изученными на лекциях и лабораторных занятиях;
- самостоятельное изучение части теоретического материала, которое, как правило, не вызывает затруднений и не нуждается в дополнительных комментариях лектора;
- выполнение творческих заданий (рефераты, практические задания повышенной трудности) с использованием дополнительных источников информации, в том числе ресурсов Internet;
- подготовку к лабораторным занятиям.
- Выполнение контрольной работы.

##### **Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов**

Методические указания должны включать следующие разделы:

- цель работы;
- задание, которое должно быть выполнено студентом в результате проведения самостоятельной работы;
- варианты индивидуальных заданий;

- основные теоретические положения, необходимые для выполнения задания, они должны быть краткими и содержать ссылки на литературу, в которой эти положения изложены в объеме, достаточном для выполнения самостоятельной работы;
- этапы выполнения задания с указанием конкретных сроков выполнения каждого из этапов и всего задания в целом;
- требования к оформлению графической и текстовой части самостоятельной работы;
- пример выполнения одного из вариантов задания и оформления отчета;
- библиографический список использованных источников

### **Содержание самостоятельной работы**

Наименование тем дисциплины для самостоятельной работы представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование тем дисциплины для самостоятельной работы

| <b>№</b> | <b>Наименование тем дисциплины для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Форма контроля</b>                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема самостоятельного изучения № 1. Основные понятия. Классификация знаний. Свойства знаний. Основные этапы жизненного цикла знаний. Создание новых знаний. Хранение знаний. Распространение знаний. Использование знаний. Рынок знаний.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Собеседование                                                |
| 2        | Тема самостоятельного изучения № 2. Подходы к управлению знаниями. Модель процесса создания нового знания организацией. Онтологии предметных областей. Deskриптивные логики как формальные модели онтологий. Типы онтологий. Метаописания. Deskриптивные логики как формальные модели онтологий. Обозначение deskриптивных логик. Логический вывод. Задачи логического вывода.                                                                                                                                                             | Собеседование                                                |
| 3        | Тема самостоятельного изучения № 3. Назначение и архитектура систем управления знаниями. Подсистема поиска знаний. Подсистема поиска знаний. IT-среда для совместной интеллектуальной. Деятельности. Web-порталы. Состав и последовательность этапов по созданию СУЗ.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Собеседование по результатам выполненной лабораторной работы |
| 4        | Тема самостоятельного изучения № 4. Нейронные семиотические системы. Тенденции развития интеллектуальных систем и технологий. Базовые понятия нейротехнологий. Три базовых подхода к представлению результатов обучения нейросетью: <i>Коннекционизм</i> — модифицируются веса синаптических связей, параметры нейронов не меняются; <i>Гетерогенные ИНС</i> — модифицируются параметры нейронов, связи не меняются; <i>Комплексный подход</i> , объединяющий первые два подхода. Тенденции развития интеллектуальных систем и технологий. | Собеседование по результатам выполненной лабораторной работы |
| 5        | Выполнение контрольной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Контрольная работа                                           |

|  |               |  |
|--|---------------|--|
|  | <b>Итого:</b> |  |
|--|---------------|--|

### Примерная тематика заданий для контрольной работы студентов

**Задание 1: Описать среды логического программирования (назначение и реализуемые в них модели знаний) .**

1. Visual Prolog
2. Фреймовые среды разработки (FRL)
3. Turbo Prolog
4. Системы искусственного интеллекта (ИИ). Задачи искусственного интеллекта.

Области применения искусственного интеллекта, характерные особенности его задач. Различные инструментальные средства решения задач ИИ. Представление знаний. Отличие знаний от данных (модели представления данных). Системой представления знаний. Различные определения понятия знаний. Модели представления знаний.

5. Семантические модели знаний. Способы описания и задания. Интенционал и экстенционалы семантических моделей. Понятия, события и свойства. Типы семантических отношений. Примеры.

6. Логическая модель знаний. Формальная логика. Законы формальной логики. Логика высказываний. Логика предикатов. Формальные способы описания логики высказываний( клауза) система, определение формальной системы.

7. Фреймовая модель знаний. Способы описания фрейма. Фрейм-пример. Фрейм-прототип.

8. Продукционная модель. Машина вывода (интерпретатор правил). Правило modus ponens.

9. Представление и использование нечетких знаний. Нечеткие множества. Лингвистическая переменная . Функция принадлежности. Операции с нечеткими знаниями.

### Задание 2: Разработать программу на языке PROLOG

#### План-график выполнения СРС

| № | Название темы                                                                                                                                                                                                | Срок сдачи результатов, недели |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Тема самостоятельного изучения № 1. Основные понятия. Классификация знаний. Свойства знаний. Основные этапы жизненного цикла знаний.                                                                         | 15                             |
| 2 | Тема самостоятельного изучения № 2. Подходы к управлению знаниями. Модель процесса создания нового знания организацией. Онтологии предметных областей. Дескриптивные логики как формальные модели онтологий. | 4                              |
| 3 | Тема самостоятельного изучения № 3. Назначение и архитектура систем управления знаниями. Подсистема поиска знаний.                                                                                           | 8                              |
| 4 | Тема самостоятельного изучения № 4. Нейронные семиотические системы. Тенденции развития интеллектуальных систем и технологий.                                                                                | 14                             |

### Организация контроля знаний студентов

Контроль и оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется на лабораторных занятиях, консультациях, при сдаче зачета. В ходе контроля знаний преподаватель оценивает понимание студентом содержания дисциплины, его способность логического программирования в ПРОЛОГЕ.

Контроль знаний студентов может осуществляться в следующих формах:

- текущий контроль знаний;
- итоговый контроль знаний.

Текущий контроль знаний студентов имеет целью: дать оценку работы каждого студента по усвоению им учебного материала, выявить недостатки в его подготовке и оказать практическую помощь в их устранении; Основными формами текущего контроля знаний студентов являются:

- устный контрольный опрос;
- защита лабораторной работы;
- проверка конспектов лекций;
- проверка конспектов по теме, вынесенной на самостоятельное изучение.
- контрольная работа.

Устный контрольный опрос студентов проводится на лекциях (и лабораторных занятиях). По его результатам преподаватель оценивает качество подготовки студента к занятию.

На лабораторных занятиях знания и практические навыки студентов оцениваются по 5-балльной системе. Полученные оценки выставляются в журнале.

При проверке конспектов дается анализ качества их ведения. Отмечаются допущенные ошибки, в рецензии преподавателя оценивается качество конспектирования учебного материала, даются рекомендации по улучшению качества конспектирования изучаемого материала.

#### **Рекомендации по подготовке к зачету**

Подготовка к зачету начинается с начала изучения дисциплины.

Необходимо посещать все лекции и лабораторные занятия.

Зачет, как итоговый контроль знаний студентов имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных знаний и практических навыков.

Зачет проводится в 3 семестре после защиты всех лабораторных работ в объеме учебной программы и сдаче контрольной работы.

#### **Рекомендации по работе с литературой и источниками**

Изучение литературы и источников необходимо начинать с прочтения соответствующих глав учебных изданий, учебных пособий или литературы, рекомендованной в качестве основной или дополнительной по дисциплине, которые прямо или косвенно относятся к изучаемой теме.

При изучении литературы и источников студенту рекомендуется вести краткий конспект. Однако не следует переписывать все содержание изучаемой темы, нужно выписывать лишь основные идеи и главные мысли. В отдельных случаях, когда встречаются важные определения, понятия, необходимый фактический материал и примеры, статистическая информация, имеющие отношение к изучаемой теме, необходимо выписать их в виде цитат с полным указанием библиографических источников.

Конспектирование рекомендуемой литературы и источников необходимо вести с распределением собранных материалов по отдельным главам и параграфам согласно учебно-тематическому плану. Необходимо выписывать все выходные данные по используемой литературе и источникам.

Основой технологии интенсификации обучения на платформе цифровых образовательных технологий являются учебно-иллюстрационные материалы (опорный конспект) по дисциплине.

Работа с учебно-иллюстрационными материалами имеет следующие этапы.

1. Изучение теоретических основ учебного материала в аудитории: изложение преподавателем изучаемого материала студентам с объяснением по опорному конспекту;
2. Самостоятельная работа: индивидуальная работа студентов по опорному конспекту; фронтальное закрепление по блокам опорного конспекта.

3. Первое повторение - воспроизведение содержания заданной темы опорного конспекта по памяти.

4. Устное проговаривание материала опорного конспекта – необходимый этап внешне речевой деятельности при усвоении учебного материала.

5. Второе повторение – взаимопрос и взаимопомощь студентов друг другу.

Применение учебно-иллюстрационных материалов позволяет обобщить сложный по содержанию материал, активизировать мыслительную деятельность студентов.

Необходимо помнить, что главное для студента в самостоятельной работе с рекомендуемой литературой и источниками - это формирование своего индивидуального стиля, который может стать основой в будущей

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Рекомендуемая литература**

#### **5.1.1. Основная литература**

3. Москвитин А.А. Методы и средства работы со знаниями. учебное пособие для студентов по направлению подготовки 09.04.02 информационные системы и технологии. (планируется издание в 2017г.).

4. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г.Матвеев, А.С. Свиридов. – М.: Финансы и статистики; ИНФРА – М., 2015. - 448 с.

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

7. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г.Матвеев, А.С. Свиридов. – М.: Финансы и статистики; ИНФРА – м, 2008. \_ 448 с.

#### **5.1.3. Методическая литература**

4. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и средства работы со знаниями»;

5. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Методы и средства работы со знаниями»;

6. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы и средства работы со знаниями».

#### **5.1.4. Интернет-ресурсы**

6. <http://www.intuit.ru> – сайт дистанционного образования в области информационных технологий

7. <http://window.edu.ru> – образовательные ресурсы ведущих вузов

8. <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info>

9. <http://www.tadviser.ru/index.php> статья о логическом программировании

10. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=446682> учебное пособие

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Пятигорский институт (филиал) СКФУ*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАБОТЫ СО ЗНАНИЯМИ**

Направление подготовки

**09.04.02**

Направленность (профиль)

**Информационные системы и технологии  
«Технологии работы с данными и знаниями,  
анализ информации»**

Пятигорск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 25

|    |                                                  |    |
|----|--------------------------------------------------|----|
| 1. | ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И РЕАЛИЗУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ           | 25 |
| 2. | ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ                 | 25 |
| 3. | ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ | 33 |
| 4. | ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ                   | 33 |
| 5. | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ                       | 33 |
| 6. | ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ РАБОТЫ                            | 33 |
| 7. | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ |    |
|    | ДИСЦИПЛИНЫ                                       | 34 |
|    | ПРИЛОЖЕНИЕ 1                                     | 35 |
|    | ПРИЛОЖЕНИЕ 2                                     | 36 |

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания содержат перечень вариантов заданий для контрольных работ, требования к оформлению контрольных работ и пример выполнения задания. Теоретической основой подготовки специалиста являются знания в области информатики, вычислительной систем.

## 4. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И РЕАЛИЗУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Методические указания составлены с учетом требований стандарта высшего образования по дисциплине: «Методы и средства работы со знаниями». Целью освоения дисциплины «Методы и средства работы со знаниями» является формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», для решения прикладных задач в рамках направленности (профиля) «Технологии работы с данными и знаниями, анализ информации».

## 5. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАНИЯ И ЕГО ОБЪЕМ

Контрольная работа состоит из двух частей:

- 1) реферата на заданную тему;
- 2) практического задания по разработке прототипа экспертной системы на основе одной продукционной модели представления знаний.

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна содержать:

- титульный лист;
- основной раздел в соответствии с выбранным заданием;
- список используемых источников.

Примерный объем реферата 10 – 15 страниц.

Титульный лист является первой страницей работы (прил. 1).

Текст работы должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе Word с междустрочным интервалом 1,5, шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14 пт., и распечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм).

Отступы полей в работе:

- верхний: 2 см
- нижний: 2 см
- левый: 3 см
- правый: 1,5 см.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1 ... 1,5 см.

В тексте работы не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых.

Нумерация страниц работы осуществляется, начиная с титульного листа. Номера страниц проставляются в правом верхнем углу относительно текста, за исключением титульного листа.

В конце работы должен быть список используемых источников, включающий все проработанные по теме работы информационные источники и научную литературу в алфавитном порядке (прил. 2). Список должен содержать не менее пяти источников.

Тема реферата и практическое задание выбираются согласно следующей таблице:

| Начальная буква фамилии студента | Вариант |
|----------------------------------|---------|
| А                                | 20      |
| Б                                | 16      |
| В                                | 19      |

|      |    |
|------|----|
| Г    | 17 |
| Д    | 1  |
| Е, Х | 10 |
| Ж, Ц | 4  |
| З, Ч | 7  |
| И, Ш | 11 |
| К, Щ | 3  |
| Л, Э | 13 |
| М, Ю | 6  |
| Н, Я | 12 |
| О    | 2  |
| П    | 15 |
| Р    | 9  |
| С    | 14 |
| Т    | 5  |
| У    | 8  |
| Ф    | 18 |

### Темы рефератов

| Вариант | Тема реферата                                                                                                                                                           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Понятия данных, информации и знаний. Свойства знаний и их отличие от данных. Классификация знаний.                                                                      |
| 2       | Философские, технические и научные предпосылки для создания искусственного разума. Понятие Искусственного Интеллекта. Признаки Интеллектуальной Информационной Системы. |
| 3       | Модели представления знаний. Представление знаний в виде правил (продукционная модель). Логический вывод.                                                               |
| 4       | Модели представления знаний. Фреймовые модели и их особенности. Структура и состав. Работа с фреймами в интеллектуальной информационной системе.                        |
| 5       | Семантические сети, фреймы, сценарии. Нейронные сети. Основные концепции, базовые модели.                                                                               |
| 6       | Формальные логические модели представления знаний в виде нечетких высказываний. Множества и логика Заде.                                                                |
| 7       | Алгоритмические языки и инструментальные средства работы в области искусственного интеллекта.                                                                           |
| 8       | Классификация задач, решаемых методами искусственного интеллекта. Интеллектуальный анализ данных.                                                                       |
| 9       | Искусственный интеллект: прошлое, настоящее, будущее.                                                                                                                   |
| 10      | Особенности и проблемы организации интеллектуального интерфейса. Методы и средства.                                                                                     |
| 11      | Основные подходы к распознаванию образов. Обзор проблем при работе с естественными языками, разработка систем автоматического перевода.                                 |
| 12      | Адаптивные интеллектуальные системы управления и когнитивное моделирование в системах искусственного интеллекта.                                                        |
| 13      | Системы машинного зрения, их особенности и распознавание рукописных текстов.                                                                                            |
| 14      | Обзор современного состояния и перспектив развития робототехнических систем: методы и средства.                                                                         |
| 15      | Особенности применения методов и алгоритмов Искусственного Интеллекта                                                                                                   |

|    |                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | в распознавании лиц, номеров автомобилей, штрих-кодов, речи, месторождений полезных ископаемых и др. |
| 16 | Экспертные системы и системы принятия решений: общее и различия. Примеры.                            |
| 17 | Гибридные интеллектуальные системы                                                                   |
| 18 | Оболочки ЭС: назначение, принципы построения, примеры.                                               |
| 19 | Интеллектуальные информационные системы в образовании                                                |
| 20 | Инструментальные средства для построения ЭС.                                                         |

При раскрытии темы реферата обязательно описывать основные методы и средства, особенно программные, и приводить характерные примеры.

Для выполнения второй части контрольной работы необходимо разработать прототип экспертной системы на основе продукционной модели представления знаний в предметной области, определяемой вариантом задания.

### Практические задания

**Вариант 1.** Разработка прототипа экспертной системы для диагностики заболевания тестируемого.

**Вариант 2.** Разработка прототипа экспертной системы для диагностики неисправности автомобиля.

**Вариант 3.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора аппаратно-программных средств для построения локальной сети.

**Вариант 4.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора средств разработки информационной системы.

**Вариант 5.** Разработка прототипа экспертной системы для диагностики психологических особенностей личности.

**Вариант 6.** Разработка прототипа экспертной системы для тестирования знаний по дисциплине “Технологии программирования”.

**Вариант 7.** Разработка прототипа экспертной системы для диагностики эмоционального состояния тестируемого.

**Вариант 8.** Разработка прототипа экспертной системы для определения уровня интеллекта личности.

**Вариант 9.** Разработка прототипа экспертной системы для тестирования знаний по дисциплине “Интеллектуальные информационные системы”.

**Вариант 10.** Разработка прототипа экспертной системы для тестирования знаний по дисциплине “Информатика”.

**Вариант 11.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора конфигурации компьютера в зависимости от класса решаемых задач.

**Вариант 12.** Разработка прототипа экспертной системы для профориентации школьников.

**Вариант 13.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора с целью покупки объекта недвижимости в зависимости от предпочтений клиента.

**Вариант 14.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора конфигурации автомобиля в зависимости от предпочтений клиента.

**Вариант 15.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора санатория в зависимости от заболевания и финансовых возможностей клиента.

**Вариант 16.** Разработка прототипа экспертной системы для выбора туристического тура в зависимости от предпочтений и финансовых возможностей клиента.

**Вариант 17.** Разработка прототипа экспертной системы поиска неисправностей автомобиля.

**Вариант 18.** Разработка прототипа экспертной системы для поиска неисправностей мобильного телефона.

**Вариант 19.** Разработка прототипа экспертной системы для врача общего профиля.

**Вариант 20.** Разработка прототипа экспертной системы работника службы занятости.

## **Методические рекомендации к выполнению практического задания контрольной работы**

### **1. Необходимые теоретические сведения**

Большинство моделей представления знаний может быть сведено к следующим классам:

- продукционные модели;
- семантические сети;
- фреймы;
- формальные логические модели.

#### **Представление знаний в виде правил (Продукционная модель).**

В системах, основанных на правилах, предметные знания представляются набором правил ЕСЛИ ТО. Когда часть правила ЕСЛИ удовлетворяет фактам, то действия, указанные в части ТО, выполняются. Базы знаний могут насчитывать множество правил, вследствие чего процесс добавления новых правил и контроль связей между ними может быть затруднен, т.к. добавляемые правила могут вступать в противоречие с уже имеющимися.

#### **Представление знаний с использованием фреймов (Фреймы).**

Фреймом называется структура для описания объекта, состоящая из характеристики объекта и его значения. Фреймы имеют жесткую структуру:

(Имя фрейма: Имя слота 1(значение слота 1)

Имя слота 2(значение слота 2)

.....

Имя слота n (значение слота n)).

Значения слотов могут содержать не только само значение, но и процедуру, которая вычислит это значение по алгоритму.

#### **Представление знаний с использованием семантических сетей (Семантические сети).**

Метод основан на сетевой структуре. Семантическая сеть отображает совокупность объектов предметной области и связей между ними. В качестве объектов могут выступать события, действия, понятия и свойства объекта.

#### **Представления знаний в виде нечетких высказываний (Формальные логические модели).**

Для описания модели используются сведения качественного характера. Особенности изучаемого объекта формулируются на естественном языке. Например,

ЕСЛИ нить X горит медленно И при горении нити X образуется твердый шарик бурого цвета ТО нить X – капроновая.

Продукционная модель знаний представляется в следующем виде.

$$(i); Q; P; A \Rightarrow B; N,$$

где  $i$  – имя продукции, с помощью которого данная продукция выделяется из всего множества продукции.

$Q$  – сфера применения продукции (например, комплектующие автомобиля);

$P$  – условие применимости ядра продукции;

$A \Rightarrow B$  – ядро продукции, являющееся основным элементом продукции;

$N$  - постусловия продукции, актуализируются только в том случае, если ядро продукции реализовалось.

В качестве имени продукции может выступать лексема (понятие), отражающая суть продукции (например, покупка книги, выбор металлорежущего станка), или порядковый номер продукции в хранящемся в памяти системы множестве (например, продукция № 5).

Условие применимости ядра продукции ***P*** обычно представляет собой логическое выражение (предикат). Когда ***P*** принимает значение «истина», ядро продукции активизируется. Если ***P*** ложно, то ядро продукции не может быть использовано. Например, если в продукции

«НАЛИЧИЕ комплектующих; ЕСЛИ ХОЧЕШЬ заменить запчасть X, ТО вначале приобрести ее»

условие применимости ядра продукции *ложно*, т.е. запчасти нет, то применить ядро продукции невозможно.

Интерпретация ядра продукции может быть различной и зависит от того, что стоит слева от знака секвенции ( $\Rightarrow$ ). Обычно прочтение ядра выглядит так: ЕСЛИ A, ТО B.

Более сложные конструкции ядра допускают в правой части альтернативный выбор: ***ЕСЛИ A, ТО B1, ИНАЧЕ B2***. Секвенция может истолковываться в обычном логическом смысле как знак логического следования ***B*** из истинного ***A*** (если ***A*** не является истинным выражением, то о ***B*** - ничего сказать нельзя). Возможны и другие интерпретации ядра продукции, когда ***A*** описывает некоторое условие, необходимое для того, чтобы можно было совершить действие ***B***.

Например,

**ЕСЛИ** нажатие педали тормоза не замедляет движение автомобиля **ТО** тормозная система неисправна.

Постусловия продукции описывают действия и процедуры, которые необходимо выполнить после реализации ***B***. Например, не остановка автомобиля после нажатия тормоза сигнализирует о неисправности тормозной системы автомобиля и, следовательно, требуется ее ремонт.

## 2. Рекомендации к выполнению задания

Формирование продукционной модели базы знаний начинается с *анализа предметной области*.

Пусть, к примеру, требуется разработать экспертную систему для диагностики неисправности компьютера. Тогда предметной областью является компьютер, и можно выделить его следующие структурные элементы:

- блок питания;
- материнская плата;
- ОЗУ;
- жесткий диск;
- звуковая карта;
- USB контроллеры;
- сетевая карта;
- система охлаждения;
- видеоадаптер;
- и др.

Далее необходимо сформулировать хотя бы по одному простому запросу на поиск неисправности в каждой из выделенных частей компьютера.

Пусть, например, в систему поступил запрос:

**(колонки подключены) И (ошибка обработки звука).**

При этом предполагается, что в интеллектуальной системе, основанной на продукциях, должно содержаться или быть построено следующее правило:

**Если (колонки подключены) И (ошибка обработки звука) То (неисправность звуковой карты)**

Здесь: *(колонки подключены)* – первый факт послылки, *(ошибка обработки звука)* – второй факт. Тогда заключением должен быть получен при выводе следующий факт – *(неисправность звуковой карты)*.

Предположим, что в интеллектуальной системе, содержатся следующие правила:

**П1: Если (колонки подключены) И (ошибка обработки звука) То (неисправность звуковой карты)**

**П2: Если (звук с помехами) То (ошибка обработки звука)**

Пусть в систему поступил запрос:

*(звук с помехами) и (колонки подключены)*

Проход 1:

Пробуем правило П1:

Не хватает данных (ошибка обработки звука)

Пробуем П2:

Подходит, в базу поступает факт (ошибка обработки звука)

Проход 2:

Пробуем П1:

Подходит, получено заключение (неисправность звуковой карты)

Таким образом, если в системе нет правила, позволяющего сделать заключение в соответствии с имеющимися фактами, то такое правило должно быть построено.

При выполнении практического задания для каждого структурного элемента предметной области должно быть построено по два правила.

В результате выполнения задания должна быть сформирована таблица согласованных продукционных правил, необходимых для получения ответов на запросы.

Ниже приведен пример такой таблицы для экспертной системы диагностики неисправности компьютера.

| Имя продукции (i) | Сфера применения (Q) | Условие применения ядра продукции (P)    | Ядро продукции ( $A \Rightarrow B$ )                                               | Постусловие продукции (N)    |
|-------------------|----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1.                | Блок питания         | Запрос                                   | (Нет звукового сигнала со спикера) И (Кулер не работает)                           |                              |
| 2.                | Блок питания         | Отсутствует питание компьютера           | Если (Кулер не работает) И (POST тест не запущен) То (Неисправность блока питания) | Ремонт блока питания         |
| 3.                | Блок питания         | Отсутствует питание компьютера           | (Нет звукового сигнала со спикера) То (POST тест не запущен)                       | Применение в других правилах |
| 4.                | Материнская плата    | Запрос                                   | (Видимые повреждения материнской платы) И (Материнская плата прогибается)          |                              |
| 5.                | Материнская плата    | Физические повреждения материнской платы | Если (Видимые повреждения материнской платы) И (Обрыв внутренних проводников) То   | Ремонт материнской платы     |

|     |                    |                                          |                                                                                                  |                              |
|-----|--------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|     |                    |                                          | (Неисправность материнской платы)                                                                |                              |
| 6.  | Материнская плата  | Физические повреждения материнской платы | Если (Материнская плата прогибается) То (Обрыв внутренних проводников)                           | Применение в других правилах |
| 7.  | Система охлаждения | Запрос                                   | (Самопроизвольные выключения) И (Не отображается интерфейс ОС)                                   |                              |
| 8.  | Система охлаждения | Перегрев компонентов                     | (Самопроизвольные выключения) И (Не загружается ОС) То (Неисправность системы охлаждения)        | Замена кулера охлаждения     |
| 9.  | Система охлаждения | Перегрев компонентов                     | (Не отображается интерфейс ОС) То (Не загружается ОС)                                            | Применение в других правилах |
| 10. | Видеоадаптер       | Запрос                                   | (Помехи на экране) и (Не пройден тест производительности)                                        |                              |
| 11. | Видеоадаптер       | Некорректный вывод изображения           | (Проявляются помехи на экране) И (Некорректно работает драйвер) То (Неисправность видеоадаптера) | Ремонт видеоадаптера         |
| 12. | Видеоадаптер       | Некорректный вывод изображения           | (Не пройден тест производительности) То (Некорректно работает драйвер)                           | Применение в других правилах |
| 13. | Звуковая карта     | Запрос                                   | (Звук с помехами) и (Колонки подключены)                                                         |                              |
| 14. | Звуковая карта     | Некорректный вывод звука                 | (Звук с помехами) И (Ошибка обработки звука) То (Неисправность звуковой карты)                   | Ремонт звуковой карты        |
| 15. | Звуковая карта     | Некорректный вывод звука                 | (Звук с помехами) То (Ошибка обработки звука)                                                    | Применение в других правилах |
| 16. | USB контроллеры    | Запрос                                   | (Видны механические повреждения) и (ОС сообщает об ошибке)                                       |                              |
| 17. | USB контроллеры    | Не работают периферийные устройства      | (Видны механические повреждения) И (Подключенное устройство не определяется) То                  | Ремонт USB контроллеров      |

|     |                 |                                     |                                                                                                                         |                               |
|-----|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                 |                                     | (Неисправность USB контроллера)                                                                                         |                               |
| 18. | USB контроллеры | Не работают периферийные устройства | (ОС сообщает об ошибке) То (Подключенное устройство не определяется)                                                    | Применение в других правилах  |
| 19. | Сетевая карта   | Запрос                              | (Сетевая карта отображается в диспетчере устройств) и (Нет доступа в интернет)                                          |                               |
| 20. | Сетевая карта   | Нет доступа в сеть                  | (Драйвер установлен корректно) И (Отсутствует индикация сетевой карты) То (Неисправность сетевой карты)                 | Ремонт сетевой карты          |
| 21. | Сетевая карта   | Нет доступа в сеть                  | (Сетевая карта отображается в диспетчере устройств) То (Драйвер установлен корректно)                                   | Применение в других правилах  |
| 22. | 2               | 3                                   | 4                                                                                                                       | 5                             |
| 23. | ОЗУ             | Запрос                              | (Слышен звуковой сигнал спикера) и (Синий экран)                                                                        |                               |
| 24. | ОЗУ             | Недоступна оперативная память       | (Появляется синий экран) И (Не пройден POST тест) То (Неисправность ОЗУ)                                                | Замена неисправной планки ОЗУ |
| 25. | ОЗУ             | Недоступна оперативная память       | (Слышен звуковой сигнал спикера) То (Не пройден POST тест)                                                              | Применение в других правилах  |
| 26. | Жёсткий диск    | Запрос                              | (Появляется сообщение об ошибке загрузки ОС) и (Слышны посторонние звуки)                                               |                               |
| 27. | Жёсткий диск    | Недоступна постоянная память        | (Появляется сообщение об ошибке загрузки ОС) И (Не работает двигатель жёсткого диска) То (Неисправность жёсткого диска) | Ремонт жёсткого диска         |
| 28. | Жёсткий диск    | Недоступна Постоянная память        | (Слышны посторонние звуки) То (Не работает двигатель жёсткого диска)                                                    | Применение в других правилах  |
| 29. | BIOS            | Запрос                              | (Не запускается POST тест) и (Нет изображения на мониторе)                                                              |                               |

|     |      |                                     |                                                                             |                              |
|-----|------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 30. | BIOS | Не загружается операционная система | (Не запускается POST тест) И (Не загружено ядро ОС) То (Неисправность BIOS) | Прошивка или замена BIOS     |
| 31. | BIOS | Не загружается операционная система | (Нет изображения на мониторе) То (Не загружено ядро ОС)                     | Применение в других правилах |

## 6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется и сдается в электронном виде на CD/CDRW носителе. На конверте необходимо указать название дисциплины, ФИО студента, факультет, номер группы, шифр зачетной книжки, № варианта задания, и список всех созданных в ходе выполнения задания файлов.

Приведенный в конце методических указаний список литературы может использоваться студентами при выполнении контрольной работы.

## 7. План-график выполнения задания

|                        |                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------|
| Дата получения задания | Дата предоставления выполненного задания      |
| Зимняя сессия.         | Летняя сессия за две недели до начала сессии. |

## 8. Критерии оценивания работы

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно выполнил все задания базового и повышенного уровней.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно выполнил все задания только базового уровня.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил все задания, но допустил незначительные ошибки, которые исправил после указания на них.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил не все задания или допустил грубые ошибки при выполнении заданий.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если студентом выполнена и защищена контрольная работа.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не выполнил или выполнил частично контрольную работу.

## 9. Порядок защиты работы

Защита контрольной работы проводится в виде научного диспута с презентацией выполненных заданий соответствии с графиком защиты. После доклада студенту задаются вопросы как преподавателем, так и студентами группы.

В процессе защиты своей работы студент делает доклад продолжительностью 7-10 минут. Доклад должен быть предварительно подготовлен студентом. Лучшее впечатление производит доклад, в форме пересказа, без зачитания текста, которым следует пользоваться только для уточнения цифрового материала. Студент должен свободно ориентироваться в своей работе.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Рекомендуемая литература

#### Основная литература

5. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г.Матвеев, А.С. Свиридов. – М.: Финансы и статистики; ИНФРА – М., 2011. - 448 с.

#### 1Дополнительная литература

8. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г.Матвеев, А.С. Свиридов. – М.: Финансы и статистики; ИНФРА – м, 2008. \_ 448 с.

#### Методическая литература

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Вычислительные системы»;
2. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Вычислительные системы»;
3. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Вычислительные системы».

#### Интернет-ресурсы

11. <http://www.intuit.ru> – сайт дистанционного образования в области информационных технологий
12. <http://window.edu.ru> – образовательные ресурсы ведущих вузов
13. <http://ncfu.ru> – сайт СКФУ
14. <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info>
15. <http://www.tadviser.ru/index.php> статья о логическом программировании
16. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=446682> учебное пособие

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт сервиса туризма и дизайна (филиал) в г. Пятигорске  
Кафедра информационной безопасности, систем и технологий

**Контрольная работа**

По дисциплине: «Методы и средства работы со знаниями»

Курс: \_\_ Группа: \_\_\_\_\_

Направление: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Выполнил: \_\_\_\_\_

Вариант № \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Пятигорск, 201\_\_ г.

## СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

**НМ** – нечеткое множество  
**ЛП** – лингвистическая переменная  
**ИИС** – интеллектуальная информационная система  
**ЭС** – экспертная система  
**ЭБ** – экзобайт ( $10^{18}$  байт)  
**IDC** – International Data Corporation  
**СУБД** – система управления базами данных  
**SQL** – Structured Query Language  
**ХД** – хранилище данных  
**OLAP** – online analytical processing  
**OLTP** – Online Transaction Processing  
**ROLAP** – Relational OLAP  
**MOLAP** – Multidimensional OLAP  
**HOLAP** – Hybrid OLAP  
**KDD** - Knowledge Discovery in Data Bases  
**ML** – Machine Learning  
**DM** - Data Mining  
**РБД** – рабочая база данных  
**БЗ** – база знаний  
**ПС** – продукционные правила  
**СС** – семантическая сеть  
**SWOT** - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats  
**ТОС** – Theory of Constraints (теория ограничений)  
**ЭВМ** – электронно- вычислительная машина  
**PAE** - Physical Address Extension  
**DDR SDRAM** - Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory — синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных  
**DIMM** – Dual In-line Memory Module, двухсторонний модуль памяти  
**HMC** – Hybrid Memory Cube  
**CPU** – Central Processing Unit (центральный процессор)  
**IBM** – International Business Mashin company  
**UML** – Unified Modeling Language (унифицированный язык моделирования)  
**IDC** - International Data Corporation