

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра компьютерных систем и сетей



Кочевский А. А.  
20 25 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**«Интеллектуальные системы»**  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
«Сети ЭВМ и телекоммуникации»

Разработчик:  
доцент Лучко М.И.  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры компьютерных систем и сетей

от « 10 » 03 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Попов С. В.  
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Интеллектуальные системы»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Что является основной целью интеллектуальных систем?

- А) Обработка больших объемов данных.
- Б) Автоматизация рутинных задач.
- В) Решение задач, требующих человеческого интеллекта.
- Г) Создание баз данных.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Выберите один правильный ответ

Что такое представление знаний в контексте интеллектуальных систем?

- А) Формальное кодирование информации для обработки компьютером.
- Б) Создание баз данных о пользователях.
- В) Разработка графических интерфейсов.
- Г) Программирование алгоритмов сортировки данных.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

3. Выберите один правильный ответ

Какой этап разработки ИИ предполагает получение знаний от экспертов?

- А) Разработка архитектуры системы.
- Б) Формирование базы знаний.
- В) Реализация интерфейса пользователя.
- Г) Тестирование и отладка системы.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

4. Выберите один правильный ответ

Какая операция лежит в основе логической модели представления знаний?

- А) Сравнение чисел.
- Б) Условный оператор “Если-То”.
- В) Сложение и вычитание.
- Г) Работа с графикой.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

5. Выберите один правильный ответ

Что представляет собой правило в производственной модели?

А) Набор взаимосвязанных сущностей.

Б) Совокупность фактов и правил вывода.

В) Связь между условием (IF) и действием (THEN).

Г) Описание объекта в терминах его свойств.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

6. Выберите один правильный ответ

Что такое экспертная система?

А) Программа, предназначенная для обработки больших объемов данных.

Б) Система, способная решать задачи в определенной предметной области, как эксперт-человек.

В) База данных, содержащая экспертные знания.

Г) Система управления базами данных.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

7. Выберите один правильный ответ

Для чего используется модель представления знаний в виде сценария?

А) Для описания структуры данных.

Б) Для представления знаний о последовательностях событий.

В) Для реализации логических операций.

Г) Для хранения больших объемов информации.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

8. Выберите один правильный ответ

Какая из перечисленных компонент является ключевой в архитектуре экспертной системы?

А) База данных.

Б) Интерфейс пользователя.

В) Машина вывода.

Г) Все вышеперечисленное.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильное соответствие в области знаний этапов создания искусственного интеллекта. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Идентификация	
1)		A) Преобразование знаний в формальные структуры (правила, фреймы и т.п.)
2)	Концептуализация	Б) Определение круга задач, целей и экспертов
3)	Формализация	В) Оценка правильности и эффективности работы системы
4)	Тестирование	Г) Определение ключевых понятий, отношений и стратегий решения

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Установите правильное соответствие в области моделей представления знаний. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) Логическая модель	A) Знания представляются в виде правил “ЕСЛИ...ТО...”
2) Продукционная модель	Б) Знания представляются в виде предложений логики предикатов
3) Семантическая сеть	В) Знания представляются в виде графа, где узлы - объекты, а дуги - отношения
4) Фреймовая модель	Г) Знания представляются в виде структуры данных, описывающей объект или ситуацию

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

3. Установите правильное соответствие в области логической модели представления знаний и правил вывода. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) Факт	A) Операция вывода нового знания из двух правил
2) Правило	Б) Предложение, истинное или ложное
3) Модус поненс	В) Правило вывода: если А истинно, и А $\rightarrow$ В истинно, то В

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

4. Установите правильное соответствие в области Моделей представления знаний в виде сценария. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1) Слот              | A) Условие, активирующее сценарий               |
| 2) Заполнитель слота | Б) Параметр или атрибут сценария                |
| 3) Trigger (триггер) | В) Значение, которое может быть присвоено слоту |
| 4) Действие          | Г) Результат выполнения сценария                |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

5. Установите правильное соответствие в области архитектуры и технологий разработки экспертных систем. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) База знаний            | А) Обеспечивает взаимодействие пользователя с системой |
| 2) МашинаВывода           | Б) Содержит факты и правила предметной области         |
| 3) Интерфейс пользователя | В) Объясняет пользователю ход рассуждений системы      |
| 4) Объясняющий модуль     | Г) Осуществляет логический вывод на основе знаний      |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

### Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

6. Установите правильное соответствие в области знаний применения нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации, автоматического управления, распознавания и прогнозирования. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- 1) Аппроксимация А) Определение принадлежности

		объекта к одному из заданных классов
2) Классификация	Б)	Построение функции, приближенно описывающей заданные данные
3) Распознавание образов	В)	Определение, что представляет собой данный объект
4) Прогнозирование	Г)	Предсказание будущих значений на основе имеющихся данных

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите предложенные шаги или события в правильной последовательности. Расположите шаги в порядке их выполнения для этапов разработки экспертной системы:

- А) Тестирование и валидация.
- Б) Приобретение знаний.
- В) Проектирование и разработка.
- Г) Идентификация.

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Расположите шаги в правильном порядке для процесса логического вывода в экспертной системе:

- А) Применение правил вывода.
- Б) Сопоставление фактов с условиями правил.
- В) Получение новых фактов.
- Г) Формирование начальных фактов.

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

3. Расположите шаги в порядке их выполнения для этапов работы со сценарием в модели представления знаний в виде сценария:

- А) Заполнение слотов.
- Б) Активация сценария (Trigger).
- В) Выполнение действий.
- Г) Инициализация сценария.

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

4. Расположите шаги в порядке их выполнения для этапов разработки прототипа экспертной системы:

- А) Определение предметной области.
- Б) Выбор инструментальной среды.
- В) Реализация базовой версии системы.
- Г) Тестирование и доработка прототипа.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

5. Расположите шаги в порядке их выполнения для процесса обучения нейронной сети:

- А) Вычисление ошибки.
- Б) Предъявление входных данных.
- В) Корректировка весов.
- Г) Распространение сигнала.

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

6. Расположите шаги в порядке их выполнения для этапов разработки экспертной системы с использованием нечеткой логики:

- А) Определение терм-множеств.
- Б) Формирование базы правил нечеткого вывода.
- В) Выбор метода дефазификации.
- Г) Определение функций принадлежности.

Правильный ответ: А, Г, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Формальное представление знаний в информационной системе позволяет реализовать \_\_\_\_\_ вывод новых знаний.

Правильный ответ: автоматический

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Процесс извлечения знаний от эксперта и преобразования их в формальный вид называется \_\_\_\_\_ знаний.

Правильный ответ: приобретением

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Модель представления знаний, основанная на правилах “Если-То”, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: продукционной

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Одним из языков логического программирования, часто используемым для разработки экспертных систем, является \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Prolog

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В модели представления знаний в виде сценария, условие, запускающее сценарий, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: триггером

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Создание рабочей модели экспертной системы для демонстрации ее возможностей называется разработкой \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: прототипа

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В теории нечетких множеств степень принадлежности элемента множеству определяется функцией \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: принадлежности.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Набор решений, используемый в генетическом алгоритме для поиска оптимального решения, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: популяцией

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

9. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Преобразование решения задачи в вид, пригодный для обработки генетическим алгоритмом, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: кодированием

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

10. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Процесс настройки весов нейронной сети на основе обучающей выборки называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: обучением.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

11. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Этап разработки ИИ, на котором определяется, какие знания необходимы для решения задачи, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: идентификацией

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

12. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Компонент экспертной системы, который обеспечивает взаимодействие пользователя с системой, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: интерфейсом пользователя

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

13. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Действия, которые необходимо выполнить при активации сценария, записываются в \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: слоты

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

14. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Инструментальное средство для разработки экспертных систем, предоставляющее готовые компоненты и функции, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: shell (или оболочкой)

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. На этапе идентификации экспертной системы определили 5 ключевых экспертов. Сколько специалистов необходимо для этапа концептуализации? Ответ: Для этапа концептуализации необходимо \_\_\_\_\_ специалистов.

Правильный ответ: 5

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. В производственной системе имеется правило “ЕСЛИ температура > 25 ТО включить кондиционер”. Какая часть правила является условием?

Ответ: Условием является \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: температура > 25 / температура больше двадцати пяти

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

3. Имеется факт “А истинно” и правило “Если А, то В”. Что можно вывести на основе этого?

Ответ: Можно вывести, что \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: В истинно

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

4. В сценарии “Покупка товара” слотом является “Название товара”. Какой тип данных может быть в этом слоте?

Ответ: В этом слоте может быть тип данных \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: строка / текстовый

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

5. Какое значение принимает функция принадлежности для элемента, который полностью принадлежит нечеткому множеству?

Ответ: Функция принадлежности принимает значение \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: 1 / один / единица / единицы

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

6. Как называется программная система, позволяющая создавать экспертные системы, используя готовые инструменты и компоненты?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: оболочка экспертной системы / инструментальная среда

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

7. В системе нечеткого вывода получили значение 0,7 для переменной “высокая температура”. Как называется процесс преобразования этого значения в четкое значение температуры?

Ответ: Этот процесс называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: дефазификацией

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

8. В семантической сети объект “Автомобиль” связан с объектом “Двигатель”. Как называется эта связь?

Ответ: Эта связь называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: отношением

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Напишите краткий алгоритм по применению искусственных нейронных сетей для обработки информации. Приведите развернутое решение,

включая необходимые шаги и пояснения. Ответ должен быть кратким, но обоснованным.

Задача: Разработать алгоритм применения искусственной нейронной сети (ИНС) для решения задачи классификации изображений рукописных цифр (0-9) из базы данных MNIST.

Исходные данные:

База данных MNIST: содержит 60,000 изображений для обучения и 10,000 изображений для тестирования. Каждое изображение представляет собой рукописную цифру размером 28x28 пикселей.

Цель: разработать ИНС, которая с высокой точностью классифицирует изображения цифр. Тип сети: Многослойный персептрон (MLP).

Определить:

Структура ИНС (количество слоев, количество нейронов в каждом слое, функции активации).

Алгоритм обучения (оптимизатор, функция потерь, метрики).

Этапы обработки информации (предобработка данных, обучение, тестирование, оценка результатов).

Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

1. Структура нейронной сети (MLP):

Входной слой: 784 нейрона (28x28 пикселей). Каждый нейрон представляет значение пикселя.

Скрытый слой 1: 512 нейронов. Функция активации - ReLU (Rectified Linear Unit).  $ReLU(x) = \max(0, x)$

Скрытый слой 2: 256 нейронов. Функция активации - ReLU.

Выходной слой: 10 нейронов. Функция активации - Softmax. Каждый нейрон представляет вероятность принадлежности изображения к одному из классов (цифр 0-9).  $Softmax(z_i) = \exp(z_i) / \sum \exp(z_j)$ , где  $z$  - вектор выходов последнего слоя.

Обоснование выбора структуры: Многослойный персептрон - распространенный тип сети для задач классификации. Два скрытых слоя позволяют сети изучить сложные нелинейные зависимости в данных. ReLU хорошо подходит для скрытых слоев, так как предотвращает затухание градиента. Softmax на выходе обеспечивает вероятностную интерпретацию результатов классификации.

2. Алгоритм обучения:

Оптимизатор: Adam (Adaptive Moment Estimation). Обоснование: Adam адаптирует скорость обучения для каждого параметра, что делает обучение более быстрым и стабильным.

Функция потерь: Categorical Cross-Entropy. Обоснование: подходит для многоклассовой классификации и измеряет разницу между предсказанными вероятностями и фактическими метками классов.

$Categorical\ Cross-Entropy = - \sum t_i * \log(y_i)$ , где  $t_i$  - фактическая вероятность класса,  $y_i$  - предсказанная вероятность класса.

Метрики: Accuracy (точность). Обоснование: просто измеряет долю правильно классифицированных изображений.

$Accuracy = (Количество\ правильно\ классифицированных\ изображений) / (Общее\ количество\ изображений)$

Размер пакета (batch size): 128. Обоснование: умеренный размер пакета обеспечивает хороший баланс между скоростью обучения и использованием памяти.

Количество эпох (epochs): 10. Обоснование: достаточно для достижения высокой точности на MNIST.

3. Этапы обработки информации:

- предобработка данных:

Загрузка данных: Загрузка изображений и меток классов из базы данных MNIST.

Нормализация данных: Приведение значений пикселей к диапазону [0, 1] путем деления на 255.  $pixel\_norm = pixel\_value / 255$  Обоснование: улучшает сходимость алгоритма обучения.

Преобразование меток классов: Преобразование целочисленных меток (0-9) в one-hot encoding. Обоснование: требуется для функции потерь Categorical Cross-Entropy.

- обучение модели:

Инициализация модели: Создание экземпляра ИНС с заданной структурой.

Компиляция модели: Задание оптимизатора, функции потерь и метрик.

Обучение модели: Итеративное обучение сети на обучающей выборке. На каждой итерации (пакете данных):

Прямое распространение (Forward pass): Вычисление выходов сети для текущего пакета данных.

Вычисление потерь: Оценка разницы между предсказанными выходами и фактическими метками.

Обратное распространение (Backward pass): Вычисление градиентов потерь по весам сети.

Обновление весов: Изменение весов сети в направлении, минимизирующем потери, с использованием оптимизатора Adam.

- тестирование модели:

Предъявление тестовой выборки обученной модели.

Вычисление метрик (точности) на тестовой выборке.

- оценка результатов:

Анализ полученных метрик.

Визуализация результатов классификации (например, отображение нескольких правильно и неправильно классифицированных изображений).

Алгоритм в псевдокоде:

# 1. Предобработка данных

Загрузить MNIST

Нормализовать изображения ( $pixel\_norm = pixel\_value / 255$ )

```
Преобразовать метки в one-hot encoding
# 2. Создание и компиляция модели
model = Многослойный персепtron (вход: 784, скрытый слой 1: 512
ReLU, скрытый слой 2: 256 ReLU, выход: 10 Softmax)
model.compile(optimizer=Adam, loss=CategoricalCrossentropy,
metrics=[Accuracy])
# 3. Обучение модели
batch_size = 128
epochs = 10
model.fit(обучающие_изображения, обучающие_метки,
batch_size=batch_size, epochs=epochs)
# 4. Тестирование модели
loss, accuracy = model.evaluate(тестовые_изображения, тестовые_метки)
# 5. Оценка результатов
Вывести "Точность на тестовой выборке: ", accuracy
```

Ответ: Разработан алгоритм применения ИНС (MLP) для классификации изображений рукописных цифр из базы данных MNIST. Структура сети включает входной слой (784 нейрона), два скрытых слоя (512 и 256 нейронов с ReLU активацией) и выходной слой (10 нейронов с Softmax активацией). Используется алгоритм обучения Adam с функцией потерь Categorical Cross-Entropy и метрикой Accuracy. Этапы обработки информации включают предобработку данных (нормализация и one-hot encoding), обучение, тестирование и оценку результатов. Ожидается, что данный алгоритм обеспечит высокую точность классификации на тестовой выборке MNIST.

Критерии оценивания: общая оценка (100%).

Полнота и правильность алгоритма (60%): Оценивается наличие, последовательность и корректность описания всех необходимых шагов.

Детализация и ясность (30%): Оценивается степень детализации каждого шага, четкость и понятность изложения алгоритма.

Соблюдение сроков и формат (10%): Оценивается соблюдение временных рамок и соответствие представленного ответа формату задания (алгоритм, а не код).

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Алгоритм полный, правильный, подробно и ясно описан, соблюdenы сроки и формат.

60-79 баллов (Хорошо): Алгоритм в основном полный и правильный, есть небольшие неточности или недостатки в детализации, соблюdenы сроки и формат.

40-59 балла (Удовлетворительно): Алгоритм содержит существенные пропуски или неточности, недостаточная детализация, есть проблемы с ясностью изложения. Соблюдены сроки и формат, либо допущены незначительные отклонения.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Алгоритм неполный, содержит грубые ошибки, отсутствует ясность изложения. Не соблюдены сроки и/или формат.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Разработать алгоритм экспертной системы на основе применения логики предикатов первого порядка для диагностики неисправностей в электрической цепи. Приведите развернутое решение, включая необходимые шаги, формулы, логические выражения и пояснения. Ответ должен быть кратким, но обоснованным. Исходные данные:

Предметная область: Диагностика неисправностей в простой электрической цепи, состоящей из источника питания, резистора, лампочки и выключателя.

Возможные неисправности:

- Нет напряжения в источнике питания.
- Перегорел резистор.
- Перегорела лампочка.
- Неисправен выключатель.

Доступные данные (наблюдения):

- Напряжение на источнике питания (есть/нет).
- Напряжение на резисторе (есть/нет).
- Напряжение на лампочке (есть/нет).
- Лампочка горит (да/нет).
- Выключатель включен (да/нет).

Определить:

Определить предикаты, описывающие факты и правила в предметной области.

Разработать базу правил на основе логики предикатов первого порядка.

Представить алгоритм работы машины вывода, использующей разработанную базу правил для диагностики неисправностей.

Время выполнения – 45 минут.

Ожидаемый результат:

1. Определение предикатов:

Источник(Состояние): Состояние источника питания (Состояние: есть/нет). Пример: Источник(есть).

Резистор(Состояние): Состояние резистора (Состояние: есть/нет).

Пример: Резистор(есть).

Лампочка(Состояние): Состояние лампочки (Состояние: есть/нет).

Пример: Лампочка(есть).

Выключатель(Состояние): Состояние выключателя (Состояние: вкл/выкл).

Пример: Выключатель(вкл).

НапряжениеНаИсточнике(Состояние): Наличие напряжения на источнике питания (Состояние: есть/нет). Пример: НапряжениеНаИсточнике(есть).

НапряжениеНаРезисторе(Состояние): Наличие напряжения на резисторе (Состояние: есть/нет). Пример: НапряжениеНаРезисторе(есть).

НапряжениеНаЛампочке(Состояние): Наличие напряжения на лампочке (Состояние: есть/нет). Пример: НапряжениеНаЛампочке(есть).

ЛампочкаГорит(Состояние): Горит ли лампочка (Состояние: да/нет).  
Пример: ЛампочкаГорит(да).

Неисправность(Описание): Вывод о неисправности (Описание: строка, описывающая неисправность). Пример: Неисправность("Нет напряжения в источнике питания").

2. База правил на основе логики предикатов первого порядка:

Правило 1: Нет напряжения в источнике питания

ЕСЛИ НапряжениеНаИсточнике(нет) ТО Неисправность("Нет напряжения в источнике питания").

Правило 2: Перегорел резистор

ЕСЛИ Источник(есть) И Выключатель(вкл) И

НапряжениеНаИсточнике(есть) И НапряжениеНаРезисторе(нет) ТО Неисправность("Перегорел резистор").

Правило 3: Перегорела лампочка

ЕСЛИ Источник(есть) И Выключатель(вкл) И

НапряжениеНаИсточнике(есть) И НапряжениеНаРезисторе(есть) И

НапряжениеНаЛампочке(есть) И ЛампочкаГорит(нет) ТО

Неисправность("Перегорела лампочка").

Правило 4: Неисправен выключатель

ЕСЛИ Источник(есть) И Выключатель(выкл) И

НапряжениеНаИсточнике(есть) И НапряжениеНаРезисторе(есть) И

ЛампочкаГорит(да) ТО Неисправность("Неисправен выключатель").

ЕСЛИ Источник(есть) И Выключатель(вкл) И

НапряжениеНаИсточнике(есть) И НапряжениеНаРезисторе(нет) ТО

Неисправность("Неисправен выключатель").

Правило 5: Все исправно

ЕСЛИ Источник(есть) И Выключатель(вкл) И

НапряжениеНаИсточнике(есть) И НапряжениеНаРезисторе(есть) И

НапряжениеНаЛампочке(есть) И ЛампочкаГорит(да) ТО Неисправность("Все исправно").

3. Алгоритм работы машины вывода (прямой вывод - forward chaining):

- Получение исходных данных: Запросить у пользователя значения предикатов: Источник(Состояние), Выключатель(Состояние), НапряжениеНаИсточнике(Состояние), НапряжениеНаРезисторе(Состояние), НапряжениеНаЛампочке(Состояние), ЛампочкаГорит(Состояние).

- Инициализация базы фактов: Добавить в базу фактов предикаты, полученные от пользователя.

- Цикл вывода:

Перебрать все правила в базе правил.

Для каждого правила проверить, выполняются ли его условия (левая часть).

Если все условия правила выполнены (т.е. все предикаты в левой части присутствуют в базе фактов), то:

Добавить следствие правила (правая часть) в базу фактов (если его там еще нет).

Вывести пользователю сообщение о выявленной неисправности.

- Завершение:

Если после перебора всех правил в базе фактов не было добавлено новых фактов, то цикл завершается.

Если ни одно из правил не было применено (не обнаружена неисправность), то сообщить пользователю, что неисправность не обнаружена.

Алгоритм в псевдокоде:

# 1. Получение исходных данных

Получить значения предикатов от пользователя

# 2. Инициализация базы фактов

Добавить полученные предикаты в БазуФактов

# 3. Цикл вывода

НовыйФактДобавлен = Истина

ПОКА НовыйФактДобавлен == Истина:

    НовыйФактДобавлен = Ложь

    ДЛЯ каждого Правила в БазеПравил:

        Если ВсеУсловияПравилаВБазеФактов(Правило):

            следствие = Правило.Следствие

        Если следствие не в БазеФактов:

            Добавить следствие в БазуФактов

            Вывести "Неисправность обнаружена: " + следствие

            НовыйФактДобавлен = Истина

# 4. Завершение

Если БазаФактов не изменилась:

    Если в БазеФактов нет "Неисправность(...)":

        Вывести "Неисправность не обнаружена"

Ответ: разработан алгоритм экспертной системы для диагностики неисправностей в электрической цепи. Определены предикаты для представления фактов и правил в предметной области. Сформирована база правил на основе логики предикатов первого порядка. Представлен алгоритм работы машины вывода, использующей прямой вывод для диагностики неисправностей. Данный алгоритм позволяет автоматически выявлять неисправности в электрической цепи на основе входных данных, предоставленных пользователем.

Критерии оценивания: общая оценка (100%).

Полнота и правильность алгоритма (60%): Оценивается наличие, последовательность и корректность описания всех необходимых шагов.

Детализация и ясность (30%): Оценивается степень детализации каждого шага, четкость и понятность изложения алгоритма.

**Соблюдение сроков и формат (10%):** Оценивается соблюдение временных рамок и соответствие представленного ответа формату задания (алгоритм, а не код).

Шкала оценивания:

**80-100 баллов (Отлично):** Алгоритм полный, правильный, подробно и ясно описан, соблюдены сроки и формат.

**60-79 баллов (Хорошо):** Алгоритм в основном полный и правильный, есть небольшие неточности или недостатки в детализации, соблюдены сроки и формат.

**40-59 балла (Удовлетворительно):** Алгоритм содержит существенные пропуски или неточности, недостаточная детализация, есть проблемы с ясностью изложения. Соблюдены сроки и формат, либо допущены незначительные отклонения.

**Менее 40 баллов (Неудовлетворительно):** Алгоритм неполный, содержит грубые ошибки, отсутствует ясность изложения. Не соблюдены сроки и/или формат.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Интеллектуальные системы» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института компьютерных  
систем и информационных технологий



Ветрова Н.Н.

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)