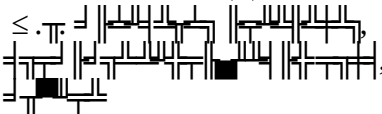


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 02.06.2026 19:53:32
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c608

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

УТВЕРЖДАЮ

А.А. Порохня
Ф.И.О.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Экспертные системы
название дисциплины

Направление подготовки	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Управление знаниями
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	2

Введение

1. Назначение: ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Экспертные системы»

3. Разработчик Амироков С.Р., доцент.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Азаров И.В., и.о. директора института

Члены комиссии:

Орлова А.Ю., доцент

Орлинская О.Г., доцент

Представитель организации-работодателя Черевко С.А., генеральный директор ООО "КРАФТКОД"

(Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности и компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-6				
ИД-1 ПК-6. анализирует предметную область, идентифицирует, классифицирует и описывает проблемы	С трудом анализирует предметную область, идентифицирует, классифицирует и описывает проблемы. Отчетный документ содержит много грубых ошибок. Не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Слабо анализирует предметную область, идентифицирует, классифицирует и описывает проблемы. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить полученные результаты. Представлены не все данные. Частные задачи решены не в полном объеме.	В целом анализирует предметную область, идентифицирует, классифицирует и описывает проблемы. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные дополнительные данные, не влияющие на общий результат. Решена большая часть частных задач.	анализирует предметную область, идентифицирует, классифицирует и описывает проблемы. Отчетный документ не содержит ошибок. Решены все частные задачи в полном объеме.
ИД-2 ПК-6. находит методы и подходы к решению проблем; формирует требования	С трудом находит методы и подходы к решению проблем; формирует требования. Отчетный документ содержит много грубых ошибок. Не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Слабо находит методы и подходы к решению проблем; формирует требования. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить полученные результаты. Представлены не все данные. Частные задачи решены не в полном объеме.	В целом находит методы и подходы к решению проблем; формирует требования. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные дополнительные данные, не влияющие на общий результат. Решена большая часть частных задач.	находит методы и подходы к решению проблем; формирует требования. Отчетный документ не содержит ошибок. Решены все частные задачи в полном объеме.

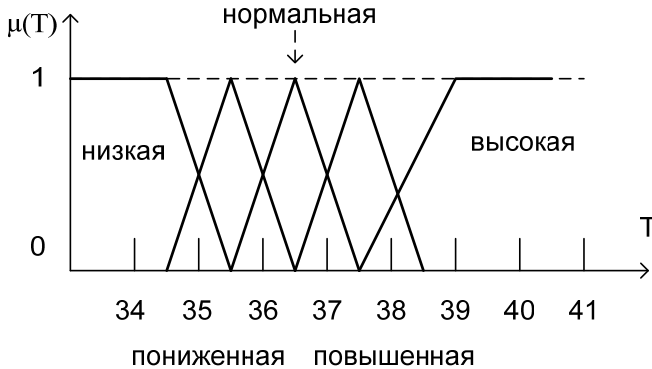
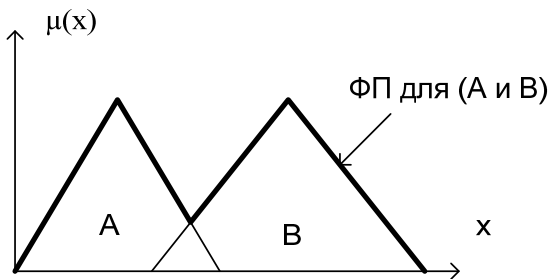
Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

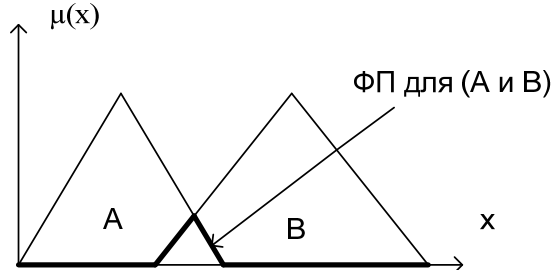
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Форма обучения очная, семестр 2			
1.	Экспертная система (ЭС) – программный комплекс, который, опираясь на знания экспертов в конкретной предметной области (базу знаний – БЗ), дает рекомендации менее квалифицированным специалистам аналогичного профиля, а также любым пользователям.	Дайте определение понятию экспертная система.	ПК-6
2.	База данных (БЗ), редактор БЗ, программа вывода, программа объяснения и интерфейсная часть.	Основные компоненты ЭС.	ПК-6
3.	Используются: готовые оболочки, общие языки программирования (С--) для самостоятельной реализации ЭС, специализированные языки (Пролог).	Какие программные продукты используются при разработке экспертных систем?	ПК-6
4.	Модели: 1. Продукционная модель Продукционная модель представляет знания в виде правил следующего типа «Если <условие>, то <действие>». 2. Семантические сети Семантическая (смысловая) сеть – это ориентированный граф, вершины которого – сущности, а дуги – отношения между ними. Модель была предложена психологом Куиллианом. 3. Модель знаний в виде фреймов Фрейм (каркас) – абстрактный образ для представления прототипа объекта, сущности или ситуации. Модель была предложена М. Минским. 4. Формально-логические модели Предметная область описывается набором предикатов 1-го порядка и совокупностью исходных аксиом, определенных на этом наборе.	Модели представления знаний.	ПК-6

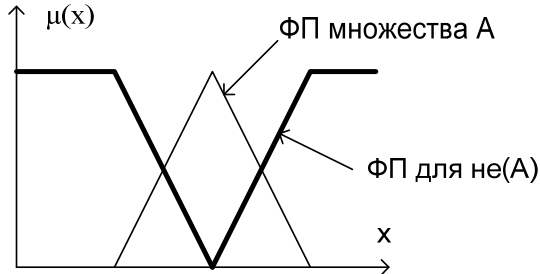
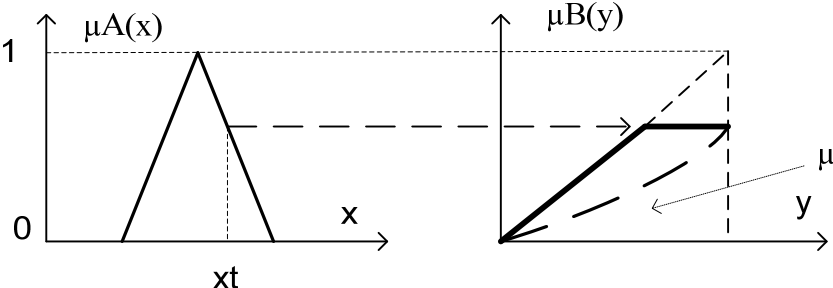
	А также вероятностные с использованием теоремы Байеса и в виде графов вывода.		
5.	Эксперт, инженер по знаниям, программист.	Люди, причастные к разработке ЭС.	ПК-6
6.	$L(I)=\min(L1,L2)$, $L(ИЛИ)=\max(L1,L2)$, $L(НЕ)=1-(L1)$, Здесь $L_i=[0,1]$.	Как выполняются логические операции И, ИЛИ и НЕ в нечеткой логике?	ПК-6
7.	Если (матрица системы трехдиагональная), то (метод прогонки); Если (матрица системы симметричная и положительно определенная), то (метод квадратного корня); Если (матрица системы общего вида), то (метод исключения Гаусса).	Составить продукционную БЗ для выбора метода решения системы линейных уравнений.	ПК-6
8.	Классификация ЭС: а). по типу решаемых задач: интерпретация данных – определение смысла данных; диагностика – нахождение неисправностей; мониторинг – непрерывная интерпретация данных; проектирование – создание объектов с заданными свойствами; прогнозирование – предсказание последствий некоторых событий; планирование – нахождение планов действий; обучение; б). по связи с реальным временем: статические, квазидинамические и динамические; в). по степени интеграции: автономные и интегрированные.	Приведите классификация ЭС по функциональному назначению.	ПК-6
9.	а). Извлечение знаний – получение по возможности полного представления о предметной области с использованием различных источников. б). Структурирование знаний. в). Формализация знаний – выбор модели представления знаний и ее запись на языке представления знаний. г). Выбор стратегии вывода	Задачи, решаемые «инженером по знаниям» при разработке ЭС.	ПК-6
10.	Вывод может быть прямым (от заданных исходных условий к конечному заключению), обратным (от конечного заключения к проверке условий его подтверждающих) и смешанным.	Какие стратегии вывода используются в продукционных ЭС?	ПК-6

11.	Поиск может выполняться как «в глубину» (последовательный анализ каждой ветки в дереве вывода на всю ее глубину), так и «в ширину» (при продвижении по графу вывода осуществляется одновременный анализ компонент всех ветвей, расположенных на одной глубине графа).	Каким образом реализуются поиск «в ширину» и «в глубину»?	ПК-6
12.	$KY(3) = Ц * \min(KY1, 1 - KY2)$	Как вычисляется коэффициент уверенности для заключения в следующем правиле: <i>[ценность правила] Если <условие1> И НЕ <условие2>, то <заключение></i>	ПК-6
13.	$\mu A(c) = \mu A(m) = 0.5; \mu B(мл) = 0.75, \mu B(ср) = 0.25$	Выполнить фаззификацию для скорости 50 км/час и влажность 10%.	ПК-6
14.	Метод первого, последнего и среднего максимума в результирующей функции принадлежности. Метод центра тяжести $x_{\text{цт}} = \frac{\int x \mu(x) dx}{\int \mu(x) dx}$ и метод высот $x_{\text{цт}} = \frac{\sum x m_i * \mu_i}{\sum \mu_i}$ где μ_i – значение функции принадлежности данного множества в его модальной точке $x m_i$.	Эвристические методы, используемые при дефиззификации.	ПК-6
15.	Переменная, которая принимает ряд нечетких вербальных значений (термов). С каждым термом связывается функция принадлежности $\mu(T)$ (обычно $0 \leq \mu(T) \leq 1$) (некий аналог функции распределения), которая определяет степень принадлежности любого числового значения из общего	Понятие лингвистической переменной.	ПК-6

	заданного интервала числовых значений, связанных с данной переменной, к нечеткому множеству, помеченному данным термом. Например, на рисунке показана лингвистическая переменная «температура», ее термы – нечеткие значения и их функции принадлежности, которые определяют степень принадлежности числовых значений температуры к нечетким множествам, связанным с соответствующими термами. 		
16.	Обычно используются два подхода: максимум (MAX): $\mu_{A \cup B}(x) = \max_{\forall x}(\mu_A(x), \mu_B(x))$ алгебраическая сумма: $\mu_{A \cup B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) * \mu_B(x)$. 	Как можно определить функцию принадлежности для объединения двух нечетких множеств?	ПК-6
17.	Обычно используются два подхода:	Как можно определить функцию принадлежности для пересечения двух нечетких множеств?	ПК-6

	минимум (MIN): $\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$ произведение (PROD): $\mu_{A \cap B}(x) = \mu_A(x) * \mu_B(x)$ 		
18.	$R(A, C) = R1(A, B) * R2(B, C) = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.4 & 0.9 & 0.1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.6 & 1 \\ 0.4 & 0.5 \\ 0.8 & 0.3 \end{bmatrix} = \begin{matrix} \max_{\min(0.6, 0.4, 0.2)} & \max_{\min(1, 0.25, 0.2)} \\ \max_{\min(0.4, 0.4, 0.1)} & \max_{\min(0.4, 0.5, 0.1)} \end{matrix} = \begin{bmatrix} 0.6 & 1 \\ 0.4 & 0.5 \end{bmatrix}$	Построить матрицу принадлежности для комбинации двух нечетких отношений (использовать правило max-min): $R(A, C) = R1(A, B) * R2(B, C)$ $\begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.4 & 0.9 & 0.1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.6 & 1 \\ 0.4 & 0.5 \\ 0.8 & 0.3 \end{bmatrix}$	ПК-6
19.	$R(A, C) = R1(A, B) * R2(B, C) = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.4 & 0.9 & 0.1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.6 & 1 \\ 0.4 & 0.5 \\ 0.8 & 0.3 \end{bmatrix} = \begin{matrix} \max_{(0.6, 0.2, 0.16)} & \max_{(1, 0.25, 0.06)} \\ \max_{(0.24, 0.36, 0.08)} & \max_{(0.4, 0.45, 0.03)} \end{matrix} = \begin{bmatrix} 0.6 & 1 \\ 0.36 & 0.45 \end{bmatrix}$	Построить матрицу для комбинации двух нечетких отношений (использовать правило max-prod): $R(A, C) = R1(A, B) * R2(B, C)$ $\begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.4 & 0.9 & 0.1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.6 & 1 \\ 0.4 & 0.5 \\ 0.8 & 0.3 \end{bmatrix}$	ПК-6
20.	$ds = \frac{\mu_1 * xm1 - \mu_2 * xm2}{\mu_1 - \mu_2} = \frac{0.75 * 10 - 0.25 * 18}{0.75 - 0.25} = 12$	Выполнить дефаззификацию для следующего варианта результирующей функции принадлежности выходной лингвистической переменной. Использовать метод высот. Здесь $\mu_1 = 0.75, \mu_2 = 0.25$.	ПК-6

21.	В отличие от привычных вычислительных систем в ЭС, во-первых, логическая обработка символьной информации преобладает над вычислительными процедурами и, во-вторых, порядок обработки управляется не жестким алгоритмом, а поступающими символьными данными.	Основное отличие ЭС от остальных программных комплексов.	ПК-6
22.	Фаззификация – переход от числовых значений к нечетким; агрегирование – построение результирующей функции принадлежности для лингвистической переменной, связанной с заключением; дефаззификация – определение числового значения для заключения.	На какие этапы распадается нечеткий вывод?	ПК-6
23.	У фрейма-прототипа только отдельные слоты имеют значения по умолчанию, а у фрейма-образца значения всех слотов уже определены.	В чем разница между фреймом-прототипом и фреймом-образцом?	ПК-6
24.	Каждый оператор сопровождается тремя списками: список условий, при которых возможно выполнения оператора; список предикатов, которые удаляются из описания мира; список операторов, добавляемых в описание мира.	Каким образом используются три списка предикатов, сопровождающих все операторы, с помощью которых робот меняет картину мира?	ПК-6
25.	Дополнение множества А до универсума Х (логическое НЕ) и его ФП $\overline{A} = X - A$ $\mu_{\overline{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$	Как определяется функцию принадлежности для дополнения к нечеткому множеству?	ПК-6

			
26.	Нечеткая импликация $A(x) \rightarrow B(y)$, Если $\langle A(x) \rangle$, то $\langle B(y) \rangle$ Ее ФП (задает «вероятность» конкретного значения y при $x=xt$) обычно задается оператором Мамдани: $\mu_{A \rightarrow B}(x, y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$ или оператором алгебраического произведения PROD: $\mu_{A \rightarrow B}(x, y) = \mu_A(x) * \mu_B(y)$ 	Как можно определить функцию принадлежности для нечеткой импликации?	ПК-6
27.	-база знаний	Компонента экспертной системы, предназначенная для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую область... -объяснительный -база знаний -диалоговый компонент	ПК-6
28.	-объяснительный	Компонента экспертной системы, предназначенная для разъяснения того, как система получила решение задачи...	ПК-6

		-объяснительный -база знаний -диалоговый компонент	
29.	-диалоговый	Компонент экспертной системы, который ориентирован на организацию дружественного общения с пользователем в ходе решения задачи и в процессе приобретения знаний... -объяснительный -приобретения знаний -диалоговый	ПК-6
30.	-формализации	Какой из этапов разработки экспертных систем определяет способы представления всех видов знаний, моделирует работу системы? -идентификации -концептуализации -формализации -выполнения	ПК-6
31.	-идентификации	На каком этапе разработки экспертных систем определяются задачи, которые подлежат решению, выявляются цели разработки? -идентификации -концептуализации -формализации -выполнения	ПК-6
32.	-концептуализации	На каком этапе разработки экспертных систем проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи -идентификации -концептуализации -формализации -выполнения	ПК-6
33.	-выполнения	На каком этапе разработки экспертных систем	ПК-6

		осуществляется наложение экспертом базы знаний -идентификации -концептуализации -формализации -выполнения	
34.	-консультации	Общение с экспертной системой осуществляет конечный пользователь в режиме... -приобретения знаний -консультации -решения	ПК-6
35.	-экспертная система	Прикладная система искусственного интеллекта, в которой база знаний представляет собой формализованные эмпирические знания высококвалифицированных специалистов называется... -экспертная система -база данных -интерпретатор знаний	ПК-6
36.	-исследовательский	Прототип экспертной системы, предназначенный для исследования направлений совершенствования экспертной системы и для пополнения базы знаний называется... -демонстрационный -исследовательский -промышленный -коммерческий	ПК-6
37.	-система искусственного интеллекта, заключающая в себе знания специалиста-эксперта в определенной предметной области	Что такое экспертная система? -нейрокомпьютер; -определенная предметная область искусственного интеллекта -система искусственного интеллекта, заключающая в себе знания специалиста-эксперта в определенной предметной области	ПК-6

		-компьютерная система, моделирующая рассуждения человека -логическая модель знаний	
38.	-интерпретация данных	Экспертные системы используются для ... -автоматического принятия сложных решений -оказания помощи для хранения баз знаний -оказания помощи при работе с базами данных -оказания помощи при работе с базами знаний -оказания помощи в принятии сложных решений	ПК-6
39.	-интерпретация данных	Определение смысла данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными называется... -интерпретация данных -диагностика -мониторинг -планирование	ПК-6
40.	-мониторинг	Непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе тех или иных параметров называется... -интерпретация данных -диагностика -мониторинг -планирование	ПК-6
41.	-диагностика	Обнаружение неисправностей в некоторой системе называется... -интерпретация данных -диагностика -мониторинг -планирование	ПК-6
42.	-квазидинамические	Экспертные системы, которые интерпретируют ситуацию, меняющуюся с некоторым фиксированным интервалом времени. -статистические	ПК-6

		-квазидинамические -динамические	
43.	-по виду информации	Какой классификации экспертных систем не выделено? -по стадии создания -по сложности решаемых задач -по виду информации -по типу использования	ПК-6
44.	-с непрерывной интерпретацией поступаемых данных	Динамические экспертные системы работают... -с непрерывной интерпретацией поступаемых данных -с ситуацией, изменяющейся в некотором фиксированном интервале времени -со стабильными данными	ПК-6
45.	-общего назначения, специализированные, проблемно-ориентированные и предметно-ориентированные	По назначению ЭС делятся на: -общего назначения, специализированные, проблемно-ориентированные и предметно-ориентированные -Изолированные, ЭС на входе/выходе других систем, гибридные -простые, средние и сложные ЭС -исследовательский образец, демонстрационный, промышленный и коммерческий	ПК-6
46.	-изолированные, ЭС на входе/выходе других систем, гибридные	По типу использования различают следующие виды ЭС: -изолированные, ЭС на входе/выходе других систем, гибридные -специализированные и проблемно-ориентированные ЭС -простые, средние и сложные ЭС -исследовательский образец, демонстрационный, промышленный и коммерческий	ПК-6
47.	-исследовательский образец, демонстрационный, промышленный и коммерческий	По стадии создания выделяют -изолированные, ЭС на входе/выходе других систем,	ПК-6

		гибридные -специализированные и проблемно-ориентированные ЭС -простые, средние и сложные ЭС -исследовательский образец, демонстрационный, промышленный и коммерческий	
48.	-статические и динамические экспертные системы	По степени зависимости от внешней среды выделяют -статические и динамические экспертные системы -изолированные и гибридные ЭС -простые, средние и сложные ЭС -общие, специализированные и проблемно-ориентированные ЭС	ПК-6