

Комплект оценочных материалов по дисциплине

«Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Выберите один правильный ответ. Семантическая экспертная система строится на:

- А) Продукционных правилах;
- Б) Сети фреймов;
- В) Графа с помеченными вершинами и дугами.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1.

2. Выберите один правильный ответ. Парадигма «обучение с подкреплением» относится

- А) К пополнению знаниями экспертной системы;
- Б) К формированию нечетких правил вывода;
- В) К обучению искусственной нейронной сети.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1.

3. Выберите один правильный ответ. В основу семантической экспертной системы положено:

- А) Набор правил в формате «ЕСЛИ,...ТО»;
- Б) Граф, образованный помеченными вершинами и дугами;
- В) Структурами, содержащими название объекта и набором его характеристик.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1.

4. Выберите один правильный ответ. Место соединения аксона и дендрита в биологическом нейроне называется:

- А) Аксон;
- Б) Дендрит;
- В) Синапс.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1.

5. Выберите один правильный ответ. Знания о предметной области обеспечивает

- А) Когнитолог;
- Б) Пользователь;
- В) Эксперт.

Правильный ответ: В

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие типам функций принадлежности нечетких множеств их математическое определение:

1) Треугольная

А)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \vee d \leq x, \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b, \\ 1 & \text{при } b \leq x \leq c, \\ \frac{x-d}{c-d} & \text{при } c \leq x \leq d \end{cases}$$

2) Трапецевидная

Б)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x = m, \\ 0 & \text{при } x \neq m \end{cases}$$

3) Сингелтон-функция

В)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \vee d \leq x, \\ \frac{x-a}{m-a} & \text{при } a \leq x \leq m, \\ \frac{x-d}{m-d} & \text{при } m \leq x \leq d \end{cases}$$

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	В

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

2. В падежной рамке установите соответствующие падежные отношения:



1)

I

А)

время

2)

II

Б)

агент

3)

III

В)

инструмент

4)

IV

Г)

объект

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

3. Установите соответствие типов отношений между объектами в семантической экспертной системе:

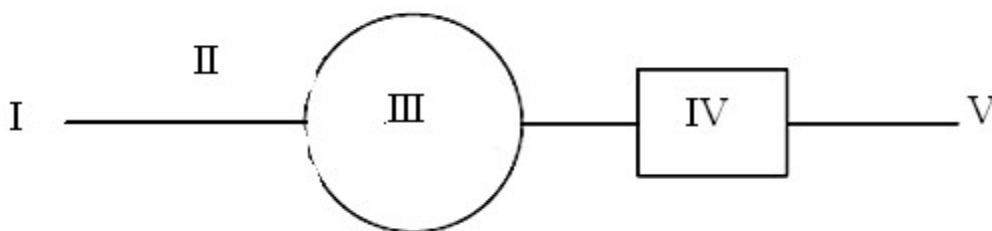
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1) Отношение «сверху-вниз» | А) «является частью» |
| 2) Отношение «снизу-вверх» | Б) «это-есть» |
| 3) Отношение «по горизонтали» | В) «одним-из» |

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

4. Установите соответствие названий элементов нейрона Маккалока-Питтса:



- | | |
|--------|----------------------|
| 1) I | А) Пороговая функция |
| 2) II | Б) Тело нейрона |
| 3) III | В) Веса нейрона |
| 4) IV | Г) Вход нейрона |
| 5) V | Д) Выход нейрона |

Правильные ответы:

1	2	3	4	5
Г	В	Б	А	Д

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите в правильной последовательности этапы процесса вывода в продукционных экспертных системах, основанного поиске по образцу:

- А) Выполнение правила;
- Б) Разрешение конфликтов;
- В) Сопоставление образа с образцом и формирование конфликтного набора правил;
- Г) Выбор образа.

Правильные ответы: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2. Разместите в правильной последовательности этапы создания экспертной системы:

- А) Выполнение;
- Б) Формализация;
- В) Тестирование;
- Г) Концептуализация;
- Д) Опытная эксплуатация;
- Е) Идентификация.

Правильные ответы: Е, Г, Б, А, В, Д.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3.

3. Установите в правильном порядке этапы процесса обучения искусственной нейронной сети:

- А) Сравнение ответа нейронной сети с требуемым значением;
- Б) Фиксация ответа нейронной сети;
- В) На вход нейронной сети поступает стимул из внешней среды;
- Г) Изменяются свободные параметры сети;

Правильные ответы: В, Г, Б, А.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3.

4. Расположите в правильной последовательности этапы нечеткого вывода Такаги-Сугено:

- А) Поиск оптимальных значений параметров консеквентов (ТО-частей правил) и параметров функций принадлежности (антецедентов);
- Б) Формирование исходных данных: задание типа нечеткой системы и сопутствующих параметров;
- В) Проверка правильности построенной системы;
- Г) Формирование структуры (грубая настройка);

Правильные ответы: Б, Г, А, В.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Основной единицей в продукционной экспертной системе является правило вида _____.

Правильный ответ: «условие-действие»

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

2. Фреймовые экспертные системы характеризуются встроенным механизмом вывода, который называется _____.

Правильный ответ: механизм наследования/механизмом наследования.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

3. Нейронная сеть, характеризующаяся наличием обратных связей называется _____.

Правильный ответ: рекуррентной.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

4. Надмножество Булевой логики, предназначенное для описания частичной правды называется _____.

Правильный ответ: нечеткой.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Вершинами концептуального графа являются _____.

Правильный ответ: объекты и отношения.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

2. Основной характеристикой знаний является внутренняя _____.

Правильный ответ: интерпретируемость.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

3. В теории нечеткой логики процесс приведения выходных переменных к четкости называется _____.

Правильный ответ: дефаззификация/дефаззификацией.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

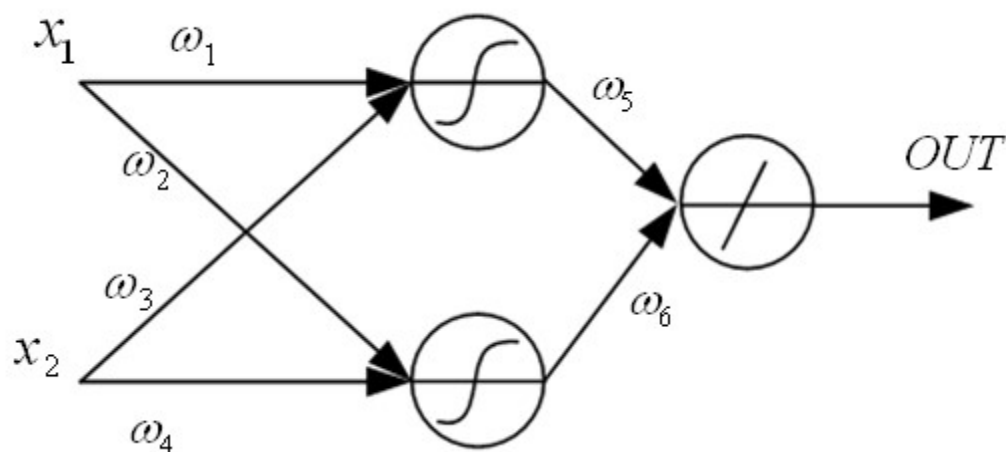
4. Нейронная сеть, в которой все узлы каждого конкретного слоя соединены со всеми узлами смежных слоев называется _____.

Правильный ответ: полносвязная/полносвязной.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. На рисунке представлена структура искусственной двухслойной нейронной сети типа 2-1. Активационные функции в первом слое – гиперболический тангенс, во втором слое – линейная. Необходимо определить выход представленной нейронной сети.



Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

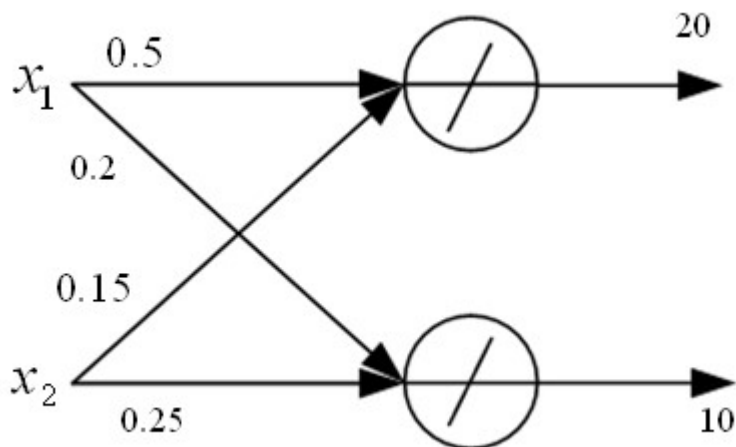
- 1) Определяем значение величину взвешенной суммы в теле первого нейрона.
- 2) Определяем значение величину взвешенной суммы в теле второго нейрона.
- 3) Определяем выход первого нейрона, как выход нейрона с активационной функцией типа гиперболический тангенс.
- 4) Определяем выход второго нейрона, как выход нейрона с активационной функцией типа гиперболический тангенс.
- 5) Определяем выход нейронной сети как величину взвешенной суммы в теле выходного нейрона, входами в который являются выходы первого и второго нейронов.

Критерии оценивания:

- описание трех пунктов из ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

2. На рисунке представлена нейронная сеть. Активационная функция каждого из нейронов – линейная. Определить значения входных сигналов x_1 и x_2 методом Крамера.



Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

$$\begin{cases} x_1 \cdot 0.5 + x_2 \cdot 0.15 = 20; \\ x_1 \cdot 0.2 + x_2 \cdot 0.25 = 10. \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.15 \\ 0.2 & 0.25 \end{vmatrix} = 0.5 \cdot 0.25 - 0.2 \cdot 0.15 = 0.095;$$

$$\Delta_{x_1} = \begin{vmatrix} 20 & 0.25 \\ 10 & 0.35 \end{vmatrix} = 3.5;$$

$$\Delta_{x_2} = \begin{vmatrix} 0.5 & 20 \\ 0.2 & 10 \end{vmatrix} = 1;$$

$$x_1 = \frac{\Delta_{x_1}}{\Delta} = \frac{3.5}{0.095} = 36.8;$$

$$x_2 = \frac{\Delta_{x_2}}{\Delta} = -\frac{1}{0.095} = 10.5;$$

Ответ: $x_1 = 36.8, x_2 = 10.5$.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

3. Необходимо осуществить моделирование системы автоматического управления стационарным объектом с использованием нечеткого регулятора.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Процесс решения задачи компьютерного моделирования нечеткого регулятора в системе автоматического управления стационарным объектом с отрицательной обратной связью включает в себя последовательность таких этапов:

1) Формирование базы правил нечеткого регулятора.

2) Фаззификация входных переменных регулятора.

3) Активация подзаклучений.

4) Агрегирование подусловий.

5) Дефаззификация управляющих воздействий.

7) Оценка качества управления по полученному переходному процессу и коррекция правил нечеткого регулятора.

Критерии оценивания:

- описание не менее пяти пунктов из ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

4. В задаче о стабилизации перевернутого маятника, решаемой с помощью алгоритма нечеткой логики, основанного на алгоритме нечеткого вывода Мамдани предусматривается, что угол φ отклонения маятника принадлежит нечеткой области " $+\varphi_m$ " со степенью принадлежности $p = 0,4$ и нечеткой области " φ_0 " со степенью принадлежности $p = 0,9$

Угловая скорость ω наклона маятника принадлежит нечеткой области " $-\omega_m$ " со степенью принадлежности $p = 0,65$ и нечеткой области " ω_0 " со степенью принадлежности $p = 0,41$

Опираясь на таблицу нечетких правил, характеризующих линейную скорость V (таб. 1) привести набор нечетких правил, по которым осуществляется логическая обработка в информации в фаззи-контроллере, соответствующих нечетким входным переменным и обеспечивающих требуемый нечеткий вывод с требуемыми степенями принадлежности.

Таблица 1 – таблица нечетких правил

Скорости поворота	Углы поворота					
		$-\varphi_b$	$-\varphi_m$	φ_0	$+\varphi_m$	$+\varphi_b$
	$+\omega_b$	v_0	v_0	$+v_b$	$+v_b$	$+v_b$
	$+\omega_m$	v_0	v_0	$+v_m$	$+v_m$	$+v_b$
	ω_0	$-v_b$	$-v_m$	v_0	$+v_m$	$+v_b$
	$-\omega_m$	$-v_b$	$-v_m$	$-v_m$	v_0	v_0
	$-\omega_b$	$-v_b$	$-v_b$	$-v_b$	v_0	v_0

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. ЕСЛИ $\varphi \in \varphi_0 (p=0,9)$ И $\omega \in \omega_0 (p=0,41)$, ТО $V \in V_0 (p=0,41)$;
2. ЕСЛИ $\varphi \in \varphi_0 (p=0,9)$ И $\omega \in -\omega_m (p=0,65)$, ТО $V \in -V_m (p=0,65)$;
3. ЕСЛИ $\varphi \in +\varphi_m (p=0,4)$ И $\omega \in \omega_0 (p=0,41)$, ТО $V \in +V_m (p=0,4)$;
4. ЕСЛИ $\varphi \in +\varphi_m (p=0,4)$ И $\omega \in -\omega_m (p=0,65)$, ТО $V \in V_0 (p=0,4)$.

Критерии оценивания

- наличие четырех нечетких правил вывода типа ЕСЛИ,...ТО, по которым осуществляется логическая обработка в информации в фаззи-контроллере, соответствующих нечетким входным переменным и обеспечивающих требуемый нечеткий вывод.

Компетенции (индикаторы): УК-6; ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

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

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных технологий



Н.Н. Ветрова

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)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	26.02.2025 г., №14	 А.И. Горбунов