

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и
робототехнических системах»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Выберите один правильный ответ. Парадигма «обучение без учителя» относится

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

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2, ПК-2.3.

2. Выберите один правильный ответ. Сколько скрытых слоёв в нейронной сети вида 3-6-5-2

- А) 3;
- Б) 2;
- В) 1.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2, ПК-2.3.

3. Выберите один правильный ответ. Отросток нейрона, по которому сигнал поступает на нейроны, располагающиеся выше по иерархии называется:

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

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-2.2, ПК-2.3.

4. Выберите один правильный ответ. Какая нейронная сеть не предназначена для кластеризации?

- а) многослойный персептрон;
- Б) Сеть Кохонена;
- В) Сеть Хемминга;

Правильный ответ: В.

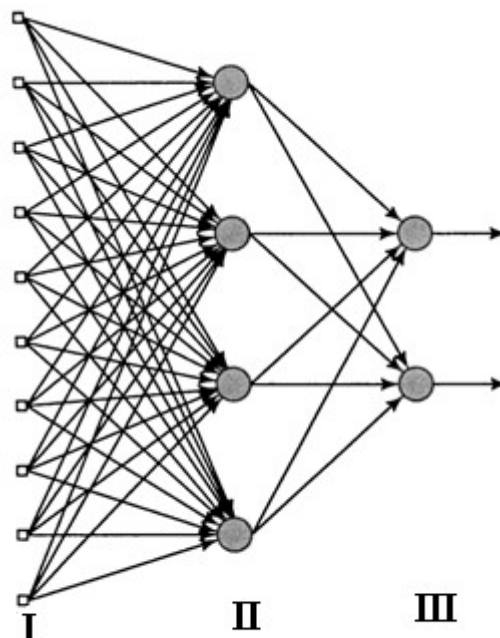
Компетенции (индикаторы): ПК-2.2, ПК-2.3.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие названий слоев многослойной нейронной сети



- | | | | |
|----|-----|----|---------------|
| 1) | I | A) | Скрытый слой |
| 2) | II | Б) | Входной слой |
| 3) | III | В) | Выходной слой |

Правильные ответы:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

- | | | | |
|----|---------|----|---|
| 1) | Сома | А) | Короткий разветвлённый отросток нейрона, который получает информацию от других нейронов или длинный отросток нейрона, который передаёт информацию от тела нейрона другим клеткам или органам. |
| 2) | Дендрит | Б) | Длинный отросток нейрона, который передаёт информацию от тела нейрона другим клеткам или органам; |
| 3) | Аксон | В) | Место контакта между двумя нейронами, где происходит передача нервного импульса; |

- 4) Синапс Г) Тело нейрона, которое содержит ядро и другие органеллы.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.3.

3. Установите соответствие типам пороговых функций их аналитическое описание:

- | | | |
|----------------------------|----|--|
| 1) Гиперболический тангенс | А) | $OUT = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma}} \cdot e^{\frac{NET-m}{2 \cdot \sigma^2}}$ |
| 2) SOFTMAX-функция | Б) | $OUT = \frac{e^{NET} - e^{-NET}}{e^{NET} + e^{-NET}}$ |
| 3) Гауссова кривая | В) | $OUT = \frac{e^{NET}}{\sum_i e^{NET_i}}$ |

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.3.

4. Установите соответствие формул основных логических операций их названиям:

- | | | |
|-------------------|----|---------------------------------------|
| 1) нечеткое "И" | А) | $MF_{AB}(x) = \max(MF_A(x), MF_B(x))$ |
| 2) нечеткое "ИЛИ" | Б) | $MF_{AB}(x) = \min(MF_A(x), MF_B(x))$ |

Правильный ответ

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.3.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Запишите в правильном порядке элементы нечёткой переменной:

А) Наименование или название переменной,

Б) Нечёткое множество, описывающее возможные значения переменной.

В) Область определения (универсум)

Правильные ответы А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

2. Расположите этапы нечеткого вывода согласно алгоритму Мамдани в правильной последовательности:

А) Агрегирование подусловий в нечетких правилах;

Б) Дефаззификация выходных переменных.

В) Формирование базы правил систем нечеткого вывода;

Г) Аккумуляция заключений нечетких правил;

Д) Активизация подзаключений в нечетких правилах;

Е) Фаззификация переменных;

Правильные ответы: В, Е, А, Д, Г, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

3. Расположите в правильной последовательности этапы обучения искусственной многослойной нейронной сети прямого распространения сигнала и обратного распространения ошибки:

А) Разделение обучающей выборки на две части: train data (для обучения) и validation data (для оценки качества обучения).

Б) Прямое распространение (forward pass).

В) Обновление параметров сети.

Г) Обратное распространение (backward pass).

Правильные ответы: А, Б, Г, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

4. Расположите в правильной последовательности вычисление закрепленной вероятности при обучении машины Больцмана:

А) Придать входным и выходным нейронам значения обучающего вектора;

Б) Предоставить сети возможность искать равновесие;

В) Запомнить выходные значения (состояния) для всех нейронов;

Г) Повторить шаги от а до в для всех обучающих векторов;

Д) Вычислить вероятность P_{ij}^+ , то есть по всему множеству обучающих векторов вычислить вероятность того, что состояния обоих нейронов равны единице.

Правильные ответы: А, Б, В, Г, Д.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Искусственная нейронная сеть, обладающая хотя бы одной обратной связью называется _____.

Правильный ответ: рекуррентной.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

2. Логика принятия решений, представляющая собой надмножество Булевой логики, расширенная с целью обработки концепции частичной правды называется _____.

Правильный ответ: нечеткой

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

3. Нечеткая переменная находится на более _____ уровне, чем лингвистическая переменная.

Правильный ответ: низком.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

4. Основой для проведения операции нечеткого логического вывода является _____.

Правильный ответ: база правил.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Метод вычисления коэффициентов пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора, характеризующийся использованием коэффициента усиления и постоянной времени объекта управления _____.

Правильный ответ: метод незатухающих колебаний/метод Циглера-Николса.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

2. Нейронная сеть, в которой каждый нейрон нижнего слоя связан с каждым нейроном верхнего слоя называется _____.

Правильный ответ: полносвязная/полносвязной.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

3. Процесс приведения к четкости выходных параметров в методе нечеткого вывода называется _____.

Правильный ответ: дефаззификация/дефаззификацией.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

4. Процесс преобразования входных переменных в соответствующие им функции принадлежности в методе нечеткого вывода Мамдани называется _____.

Правильный ответ: фаззификацией/фаззификация.
Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. 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 $^{+}\varphi_0$ 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 $^{-}\omega_0$ со степенью принадлежности $p=0,42$.

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

Таблица 1 – таблица нечетких правил

	Углы поворота					
Скорости поворота		-φb	-φm	φ0	+φm	+φb
	+ωb	v0	v0	+vb	+vb	+vb
	+ωm	v0	v0	+vm	+vm	+vb
	ω0	-vb	-vm	v0	+vm	+vb
	-ωm	-vb	-vm	-vm	v0	v0
	-ωb	-vb	-vb	-vb	v0	v0

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

- ЕСЛИ $\varphi \in \varphi_0 (p=0,9)$ И $\omega \in \omega_0 (p=0,42)$, ТО $V \in V_0 (p=0,42)$;
- ЕСЛИ $\varphi \in \varphi_0 (p=0,9)$ И $\omega \in -\omega_m (p=0,65)$, ТО $V \in -V_m (p=0,65)$;
- ЕСЛИ $\varphi \in +\varphi_m (p=0,4)$ И $\omega \in \omega_0 (p=0,42)$, ТО $V \in +V_m (p=0,4)$;
- 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 информации в фаззи-контроллере, соответствующих нечетким входным переменным и обеспечивающих требуемый нечеткий вывод.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

2. С целью исследования результатов управления стационарным объектом в системе автоматического управления с отрицательной обратной связью, необходимо реализовать компьютерную модель системы управления с использованием многослойной искусственной нейронной сети прямого распространения сигнала и обратного распространения ошибки

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Процесс решения задачи компьютерного моделирования регулятора в виде многослойной искусственной нейронной сети прямого распространения сигнала и обратного распространения ошибки включает в себя последовательность таких этапов:

- 1) Подготовка обучающей выборки.
- 2) Выбор типа нейронной сети и определение количества слоёв и нейронов в каждом слое.
- 3) Обучение нейронной сети с использованием алгоритма обратного распространения ошибки.
- 4) Тестирование обученной нейронной сети на новых данных для проверки её работоспособности и точности.
- 5) Реализация нейронной сети в системе автоматического управления.

Критерии оценивания:

- наличие минимум трех пунктов ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

3. С целью исследования результатов управления стационарным объектом в системе автоматического управления с отрицательной обратной связью, необходимо реализовать компьютерную модель системы управления с ПИД-регулятором с использованием пакета Simulink системы MATLAB.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

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

- 1) Собрать систему управления в MATLAB Simulink с ПИД-регулятором для рассматриваемого объекта управления.
- 2) Сформулировать требования к желаемому переходному процессу в системе.

3) Определить значения коэффициентов ПИД-регулятора с помощью методики Зиглера–Никольса.

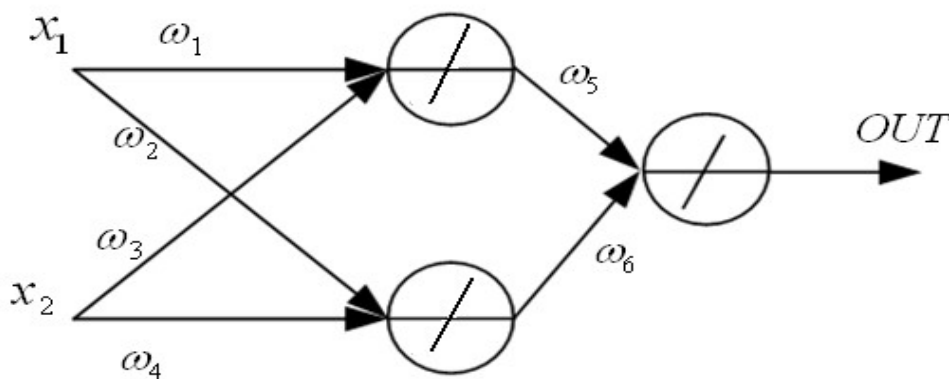
4) Оценить качество управления по полученному переходному процессу.

Критерии оценивания:

- наличие мин последовательного описания этапов моделирования нечеткого регулятора, передающих общий смысл процесса моделирования.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

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



Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

1) Выход первого нейрона первого слоя:

$$OUT_1 = \omega_1 \cdot x_1 + \omega_3 \cdot x_2$$

Выход второго нейрона первого слоя:

$$OUT_2 = \omega_2 \cdot x_1 + \omega_4 \cdot x_2$$

2) Выход нейронной сети:

$$OUT = OUT_1 \cdot \omega_5 + OUT_2 \cdot \omega_6 = \omega_5 \cdot (\omega_1 \cdot x_1 + \omega_3 \cdot x_2) + \omega_6 \cdot (\omega_2 \cdot x_1 + \omega_4 \cdot x_2)$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и робототехнических системах» 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