

Комплект оценочных материалов по дисциплине

«Теория нечетких множеств в управлении»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Выберите один правильный ответ. Что является основным понятием в теории нечётких множеств?

- А) Нечёткое множество;
- Б) Функция принадлежности;
- В) Нечёткая переменная;
- Г) Нечёткое число.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Выберите один правильный ответ. Что делает функция принадлежности в теории нечётких множеств?

- А) Описывает границы множества;
- Б) Устанавливает правила включения элементов в множество;
- В) Определяет степень принадлежности элемента множеству;
- Г) Определяет мощность множества.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

3. Выберите один правильный ответ. Что такое лингвистическая переменная в теории нечётких множеств?

А) Функция, которая отображает множество значений на множество имён;

Б) Набор правил, которые определяют соответствие между значениями переменной и их описаниями на естественном языке.

В) Переменная, которая может принимать значения фраз из естественного или искусственного языка;

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

4. Выберите один правильный ответ. Как называются правила, которые определяют взаимосвязь между входами и выходами объекта с использованием лингвистических термов в теории нечётких баз знаний?

- А) Нечёткие продукционные правила;
- Б) Лингвистические правила;
- В) Правила с лингвистическими переменными;
- Г) Правила с использованием нечётких множеств.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие устройств управления субъекту или объекту управления:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 1) Субъект управления | А) Куда направлен управляющий процесс |
| 2) Объект управления | Б) То, что осуществляет управление |

Правильный ответ:

1	2
Б	А

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

2. Установите соответствие систем управления в зависимости от выбранной характеристики

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) По виду уравнений СУ | А) Детерминированные-стохастические |
| 2) По характеру передачи сигнала | Б) С заданным качеством; |
| 3) По характеру процессов в системе | В) Стационарные-нестационарные; |
| 4) По критерию качества | Г) Непрерывные-дискретные |

Правильные ответы

1	2	3	4
В	Г	А	Б

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

3. 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): ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

4. Установите соответствие формул основных логических операций их названиям

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

Правильный ответ:

1	2
А	Б

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

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. 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-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1.

2. Установите в правильной последовательности передаточные функции объекта управления в зависимости от возрастания величины пререгулирования:

А) $W(s) = \frac{1}{0.1 \cdot s^2 + s + 1};$

Б) $W(s) = \frac{1}{6 \cdot s^2 + s + 1};$

В) $W(s) = \frac{1}{2 \cdot s^2 + s + 1}.$

Правильные ответы А, В, Б.

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

3. Расположите в правильной последовательности этапы построения терм-множества:

А) определение числа входных и выходных лингвистических переменных и их термов;

Б) построение функций принадлежности для каждого терма каждой лингвистической переменной;

В) выбор методов нечеткого логического вывода;

Г) формирование базы правил нечетких продукций.

Правильные ответы А, В, Б, Г.

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

4. Расположите в правильной последовательности этапы построения лингвистической переменной:

А) выяснение схемы опроса экспертов и проведение опроса;

Б) построение функций принадлежности для каждого терма лингвистической переменной;

В) определение множества термов лингвистической переменной и их упорядочивание;

Г) построение числовой области определения лингвистической переменной.

Правильные ответы В, Г, А, Б.

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

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Элемент системы управления, умножающий разность между текущим значением выходного сигнала и значением выхода в предыдущий момент времени на какой-то постоянный коэффициент – это _____.

Правильный ответ: дифференциатор.

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

2. Влияние возмущений в системе управления на параметры процессов не учитывается в случае _____ управления.

Правильный ответ: разомкнутого.

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

3. 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-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1.

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

Правильный ответ: низком.

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

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Метод, используемый для быстрой, приближенной оценки значений параметров настройки промышленных типовых регуляторов называется _____.

Правильный ответ: формульный метод определения настроек регулятора/формульный метод/формульным

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

2. Настройка параметров ПИД-регулятора по параметрам объекта управления называется _____.

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

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

3. Метод нечеткого вывода Сугено отличается от метода нечеткого вывода Мамдани тем, что использует набор правил с _____ зависимостью между входными и выходными переменными.

Правильный ответ: линейной.

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

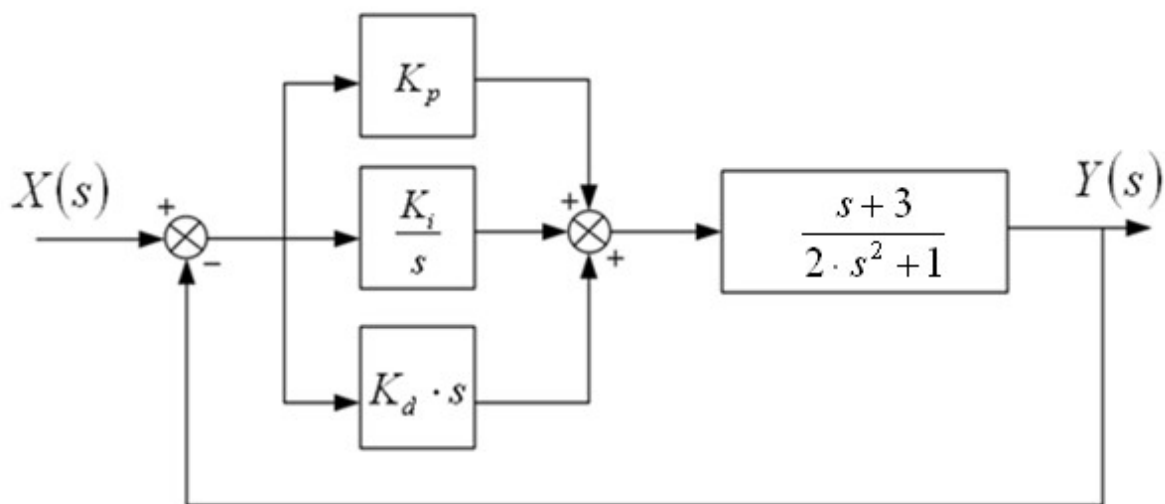
4. Процесс объединения нескольких подусловий в одно составное подусловие в методе нечеткого вывода Мамдани, с использованием операций объединения и пересечения, называется _____.

Правильный ответ: агрегирование/агрегированием.

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

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. В схеме системы управления с отрицательной обратной связью определить передаточную функцию системы управления:



Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

- 1) Определяем передаточную функцию ПИД-регулятора.
- 2) Определяем передаточную функцию разомкнутой системы управления.
- 3) Определяем передаточную функцию системы управления с отрицательной обратной связью от величины $Y(s)$ к величине $X(s)$, как передаточную функцию замкнутой системы.

Критерии оценивания:

- описание всех пунктов из ожидаемого результата.

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 нечетким регулятором.

Время выполнения – 35 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 подзаключений.
- 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): ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

3. Для объекта управления, представленного передаточной функцией

вида $W(s) = \frac{s+5}{5 \cdot s^2 + 6 \cdot s + 1}$ определить нули и полюса.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Нули:

$$s + 5 = 0;$$

$$s = -5.$$

Ноль объекта $s = -5$.

Полюса

$$5 \cdot s^2 + 6 \cdot s + 1 = 0;$$

$$D = 6^2 - 4 \cdot 5 \cdot 1 = 36 - 20 = 16;$$

$$s_1 = \frac{-6 + \sqrt{16}}{2 \cdot 5} = \frac{-6 + 4}{10} = -\frac{1}{5};$$

$$s_2 = \frac{-6 + \sqrt{16}}{2 \cdot 5} = \frac{-6 - 4}{10} = -1.$$

Полюса объекта: $s_1 = -\frac{1}{5}; s_2 = -1.$

4. 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 – 35 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:

- описание не менее трех пунктов из ожидаемого результата.

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 «Теория нечетких множеств в управлении, Технологии интеллектуального управления» 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