**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) | Детерменированные-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) |  |
| 2) | Трапецевидная | Б) |  |
| 3) | Сингелтон-функция | В) |  |

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) | MFAB(x)=max(MFA(x), MFB(x)) |
| 2) | Нечеткое "И" | Б) | MFAB(x)=min(MFA(x), MFB(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) ;

Б) ;

В) .

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  к величине , 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  определить нули и полюса.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Нули:



Ноль объекта .

Полюса



Полюса объекта:

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.