

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Алгоритмы управления подсистемами роботов»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите несколько правильных ответов

1. Основными задачами теории управления являются:
А) задачи анализа динамических свойств автоматических систем;
Б) задачи синтеза алгоритма управления;
В) задачи моделирования управляющего сигнала.

Правильные ответы: А,Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Выберите несколько правильных ответов

2. По типу сигналов и блоков в системе управления различают
А) непрерывные системы;
Б) детерминированные системы;
В) дискретные системы;
Г) дискретно-непрерывные системы;
Д) линейные системы.

Правильные ответы А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Выберите несколько правильных ответов

3. Изменение состояния объектов управления происходит в результате воздействия на объекты внешних факторов, среди которых выделяют:

- А) управляющие;
Б) подавляющие;
В) возмущающие.

Правильные ответы А, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Выберите несколько правильных ответов

4. По степени участия человека в функционировании системы управления выделяют

- А) автонастраиваемая система управления
Б) автоматизированная система управления;
В) автоматическая система управления.

Правильные ответы Б, В.

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 типов систем решаемым задачам:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) Системы стабилизации | А) Изменение выходной величины по заранее неизвестному закону (правилу) методом пробных управляющих воздействий с учетом изменения среды и с оценкой результатов воздействий по определенным параметрам. |
| 2) Системы программного управления | Б) Поддерживание некоторых управляемых переменных системы $y(t)$ на заданном постоянном уровне. |
| 3) Следящие системы | В) Изменение выходной величины путем слежения за произвольно изменяемым во времени входным управляющим воздействием. |
| 4) Адаптивные системы | Г) Программные изменения управляемых переменных системы по заданному закону (правилу, программе). |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	В	А

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

2. Установите соответствие устройств управления субъекту или объекту управления:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1) Субъект управления | А) Это устройство или процесс, на который направляется управляющее воздействие |
| 2) Объект управления | Б) Это устройство, которое осуществляет управление |

Правильный ответ:

1	2
Б	А

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

3. 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 |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

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

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

- | | | |
|----------------------|----|--|
| 1) Линейная | А) | $\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \vee b < x, \\ 1 & \text{при } a \leq x \leq b \end{cases}$ |
| 2) Треугольная | Б) | $\mu_A(x) = e^{-a \cdot (x-m)^2} \quad a > 0$ |
| 3) Трапецевидная | В) | $\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \vee d \leq x, \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b, \\ 1 & \text{при } b \leq x \leq c, \\ \frac{x-d}{c-d} & \text{при } c \leq x \leq d \end{cases}$ |
| 4) Прямоугольная | Г) | $\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x = m, \\ 0 & \text{при } x \neq m \end{cases}$ |
| 5) Функция Гаусса | Д) | $\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \vee d \leq x, \\ \frac{x-a}{m-a} & \text{при } a \leq x \leq m, \\ \frac{x-d}{m-d} & \text{при } m \leq x \leq d \end{cases}$ |
| 6) Сингелтон-функция | Е) | $\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a, \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b, \\ 1 & \text{при } b \leq x \end{cases}$ |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6
Е	Д	В	А	Б	Г

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

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите в правильной последовательности передаточные функции объекта управления в зависимости от возрастания времени переходного процесса

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

Б) $W(s) = \frac{1}{0.1 \cdot s^3 + s^2 + 1}$;

В) $W(s) = \frac{1}{0.1 \cdot s + 1}$.

Правильные ответы В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-3.1.

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-3.1.

3. Установите в правильной последовательности этапы процесса обработки нечеткой информации в блоке фаззификации:

А) Аккумуляция;

Б) Агрегация;

В) Импликация.

Правильные ответы Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-3.1.

4. Установите в правильной последовательности алгоритм перемещения детали в точку цели на языке ARPS:

А) OPEN

Б) GONEAR BOX, 100

В) GONEAR PART, 50

Г) GONEAR , 150

Д) GOSNEAR ,150

Е) GO BOX

Ж) CLOSE

З) GOS PART

Правильные ответы В, З, Д, Ж, Б, Е, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-3.1.

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. В зависимости от способа кодирования различают _____ сигналы.

Правильный ответ: аналоговые и цифровые.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Программа управления жестко задана в УУ и влияние возмущений на параметры процессов не учитывается в случае _____ управления.

Правильный ответ: разомкнутого.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

3. Ошибки в системе управления учитываются благодаря наличию _____.

Правильный ответ: обратной связи.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

4. 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.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Современный индивидуальный электропривод является, используемый в робототехнике является _____.

Правильный ответ: автоматизированным.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. 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.

3. Метод настройки параметров ПИД-регулятора, в котором для расчетов используется только два из трех параметров, характеризующих объект управления K_{oy} и τ называется _____

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

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

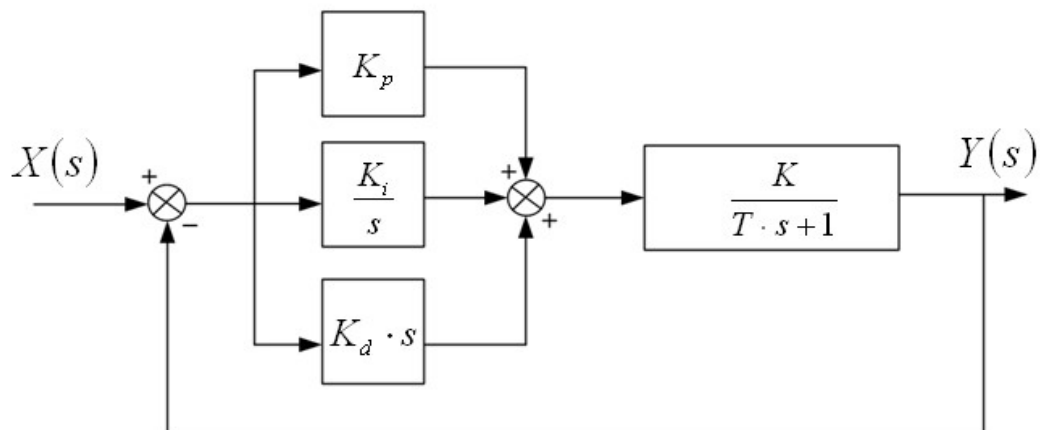
4. Наиболее распространенным методом дефазификации является _____

Правильный ответ: гравитационный метод/метод центра масс.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Задания открытого типа с развернутым ответом

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



Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

1) Определяем передаточную функцию ПИД-регулятора.
2) Определяем передаточную функцию прямой связи системы управления с ПИД-регулятором.

3) Определяем передаточную функцию системы управления с отрицательной обратной связью от величины $Y(s)$ к величине $X(s)$.

Критерии оценивания:

- описание всех пунктов из ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-3.1.

2. Используя программные инструкции устройства числового программного управления «СФЕРА-56» реализовать на языке ARPS программу, позволяющую манипулятору реализовать следующие действия:

Включить питание приводов манипулятора
 Определение координат детали
 Определение координат приемника
 Скорость перемещения фланца 300 мм/с
 Подход в точку над деталью на высоте 50 см
 Скорость перемещения фланца для последующей операции 10 мм/с
 Подход к детали с предварительным размыканием схвата
 Смыкание схвата
 Скорость перемещения фланца манипулятора 200 мм/с
 Подъем детали на высоту 120 см
 Перемещение в точку над приемником на высоте 5 см
 Размыкание схвата через 30 сек.
 Подъем схвата над точкой цели на высоту 150 см
 Время выполнения – 30 мин.
 Ожидаемый результат:
 POWER ON
 HERE DETAIL
 HERE BOX
 SPEED 300
 GONEAR DETAIL,50
 SPEED NEXT 10
 GO&OPEN DETAIL
 CLOSE
 SPEED 200
 GONEAR DETAIL,120
 GONEAR BOX,5
 ODELAY 30
 GONEAR BOX,150
 Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-3.1.

3. Для объекта управления, представленного передаточной функцией
 вида $W(s) = \frac{s+2}{s \cdot (s^2 + 7 \cdot s + 6)}$ определить нули и полюса.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Нули:

$$s + 2 = 0;$$

$$s = -2.$$

Ноль объекта $s = -2$.

Полюса

$$s \cdot (s^2 + 7 \cdot s + 6) = 0;$$

$$s = 0;$$

$$s^2 + 7 \cdot s + 6 = 0;$$

$$D = 7^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 = 49 - 24 = 25;$$

$$s_1 = \frac{-7 + \sqrt{25}}{2} = \frac{-7 + 5}{2} = -1;$$

$$s_2 = \frac{-7 - \sqrt{25}}{2} = \frac{-7 - 5}{2} = -6.$$

Полюса объекта: $s_1 = 0; s_2 = -1; s_3 = -6$.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-3.1.

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 $p = 0,2$ и нечеткой области φ_0 со степенью принадлежности $p = 0,8$ (см. рис. 1).

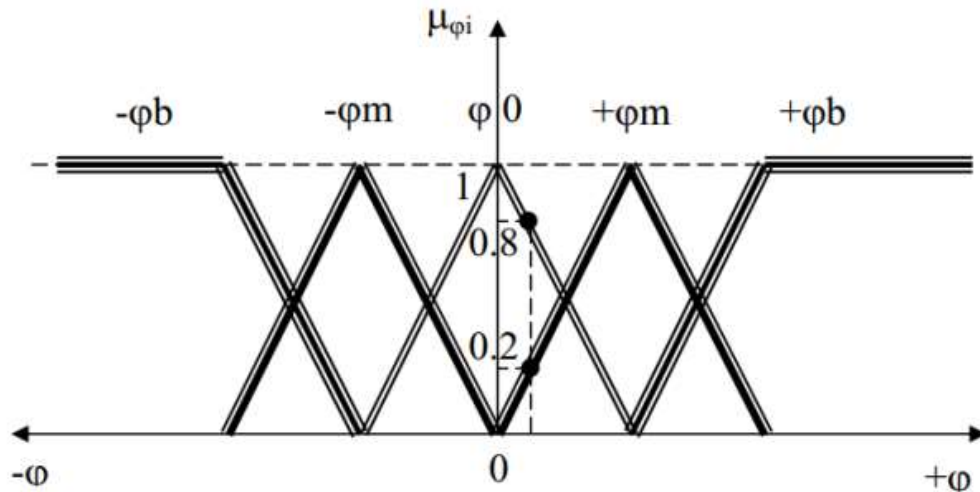


Рис.1. Графики характеристических функций фаззи-множеств углов поворота маятника $\mu_{\varphi i}$

Угловая скорость ω наклона маятника принадлежит нечеткой области $-\omega_m$ со степенью принадлежности $p = 0,6$ и нечеткой области ω_0 со степенью принадлежности $p = 0,4$ (см. рис. 2).

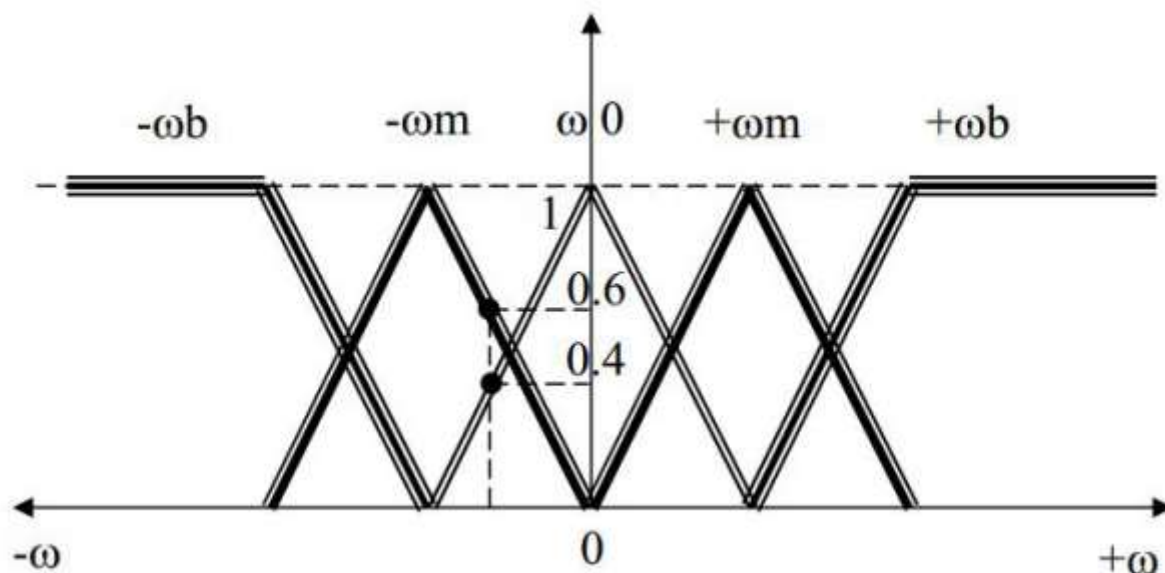


Рис.2. Графики характеристических функций фаззи-множеств скоростей поворота маятника $\mu_{\omega i}$

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		$-\varphi_b$	$-\varphi_m$	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 – 20 мин.

Ожидаемый результат:

1. ЕСЛИ $\varphi \in \varphi_0 (p = 0,8)$ И $\omega \in \omega_0 (p = 0,4)$, ТО $V \in V_0 (p = 0,4)$;
2. ЕСЛИ $\varphi \in \varphi_0 (p = 0,8)$ И $\omega \in -\omega_m (p = 0,6)$, ТО $V \in -V_m (p = 0,6)$;
3. ЕСЛИ $\varphi \in +\varphi_m (p = 0,2)$ И $\omega \in \omega_0 (p = 0,4)$, ТО $V \in +V_m (p = 0,2)$;

4. ЕСЛИ $\varphi \in +\varphi_m (p = 0,2)$ И $\omega \in -\omega_m (p = 0,6)$, ТО $V \in V_0 (p = 0,2)$.

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-3.1.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Алгоритмы управления подсистемами роботов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 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