

Комплект оценочных материалов по дисциплине

«Основы мехатроники и робототехники»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Очувствленные роботы, имеющие собственную систему управления, элементы искусственного интеллекта и систему обработки сенсорной информации, это роботы:

- А) третьего поколения
- Б) первого поколения
- В) второго поколения

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Манипулятор, обладающий пятью степенями подвижности, характеризуется

- А) малой подвижностью
- Б) средней подвижностью
- В) большой подвижностью

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

3. Минироботы – это роботы с объемом рабочей зоны, равным

- А) до $0,01 \text{ м}^3$
- Б) $0,01 \div 0,1 \text{ м}^3$
- В) $0,1 \div 1,0 \text{ м}^3$
- Г) $1,0 \div 10,0 \text{ м}^3$
- Д) свыше $10,0 \text{ м}^3$

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

4. Роботы с относительной погрешностью позиционирования $0,05 \div 0,1\%$ относятся к роботам с классом точности

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3

Правильный ответ: 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 характеристик пространства функционирования их определению:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) Рабочая зона | А) Пространство, в котором может находиться манипулятор при его функционировании (без учета габарита объекта манипулирования) |
| 2) Зона обслуживания | Б) Пространство, в котором рабочие органы одного или нескольких ПР выполняют свои технологические функции. |
| 3) Рабочее пространство | В) Пространственная фигура, описываемая рабочим органом ПР при прохождении им предельно достижимых положений |

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

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

2. Установите соответствие формы рабочей зоны типам ангулярных БСК

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) Ангулярная плоская | А) Сложная, ограниченная частями сфер |
| 2) Ангулярная цилиндрическая | Б) Сложная, плоская, ограниченная плоскостями кругов |
| 3) Ангулярная сферическая | В) Сложная, ограниченная частями цилиндра |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

1	2	3
Б	В	А

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

3. Установите типы кинематических пар по числу степеней свободы:

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1) Винтовая | А) Трехподвижная кинематическая пара |
| 2) Цилиндрическая | Б) Двухподвижная кинематическая пара |
| 3) Сферическая | В) Одноподвижная кинематическая пара |

Правильный ответ:

1	2	3
В	Б	А

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

4. Установите соответствие маневренности манипулятора типу объекта манипулирования:

- | | |
|---------------------------------------|------|
| 1) Объект имеет форму параллелепипеда | А) 6 |
| 2) Объект имеет цилиндрическую форму | Б) 4 |
| 3) Объект имеет сферическую форму | В) 5 |

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В	А

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

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите по степени точности позиционирования способы управления манипулятором:

- А) позиционные
- Б) контурные
- В) цикловые

Правильный ответ: В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Расположите по степени увеличения КПД следующие типы приводов:

- А) электропривод
- Б) пневмопривод
- В) гидропривод

Правильный ответ: Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

3. Расположите по увеличению числа степеней свободы следующие кинематические пары

А) поступательная

Б) сферическая

В) цилиндрическая

Правильный ответ: А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

4. Расположите по степени участия человека в функционировании робота в зависимости от поколения робота:

А) роботы второго поколения

Б) роботы первого поколения

В) роботы третьего поколения

Правильный ответ: Б, А, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Роботы, предназначенные для выполнения тяжелой, монотонной, вредной и опасной для здоровья людей физической работы – это _____ роботы

Правильный ответ: производственные.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Величина, равная отношению абсолютной погрешности позиционирования к максимальному расстоянию от оси ближайшей к основанию робота кинематической пары до границы рабочей зоны, выраженная в процентах – это _____ погрешность позиционирования.

Правильный ответ: относительная.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

3. Кинематические пары, элементом которых является точка или линия, называются _____

Правильный ответ: высшими.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

4. Ангулярную сферическую систему координат иногда называют _____.

Правильный ответ: антропоморфной

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. В состав ПР входят следующие основные части:_____.

Правильный ответ: 1) манипулятор/механическая система робота; 2) информационная система; 3) система программного управления/устройство управления.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

2. Структурная схема манипулятора включает следующие элементы:_____

Правильный ответ: 1) задающий орган ЗДО; 2) исполнительный орган; 3) связующий орган; 4) рабочий орган.

Компетенции (индикаторы):ПК-1.1.

3. К основным техническим характеристикам промышленных роботов относятся: _____.

Правильный ответ: 1) номинальная грузоподъемность, 2) число степеней подвижности, 3) величина и скорости перемещения по степеням подвижности, 4) характеристики пространства функционирования, 5) погрешность позиционирования или отработки траектории.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1.

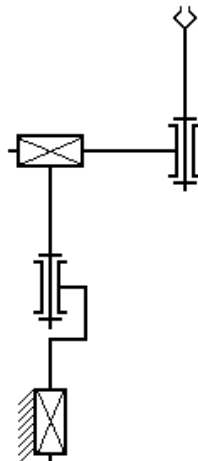
4. Для решения вопроса, к какому классу относится та или иная кинематическая пара, следует поступать так:_____.

Правильный ответ должен содержать следующие смысловые элементы (обязательный минимум): 1) одно из звеньев, входящих в кинематическую пару, представить неподвижным, 2) связать с ним систему координат Охуz, 3) определить, какие движения другого звена пары невозможны из шести возможных поступательных и вращательных движений, которые оно имело бы возможность совершать, не входя в пару.

Компетенции (индикаторы):ПК-1.1.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Определить структурную формулу по кинематической схеме манипулятора.



Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

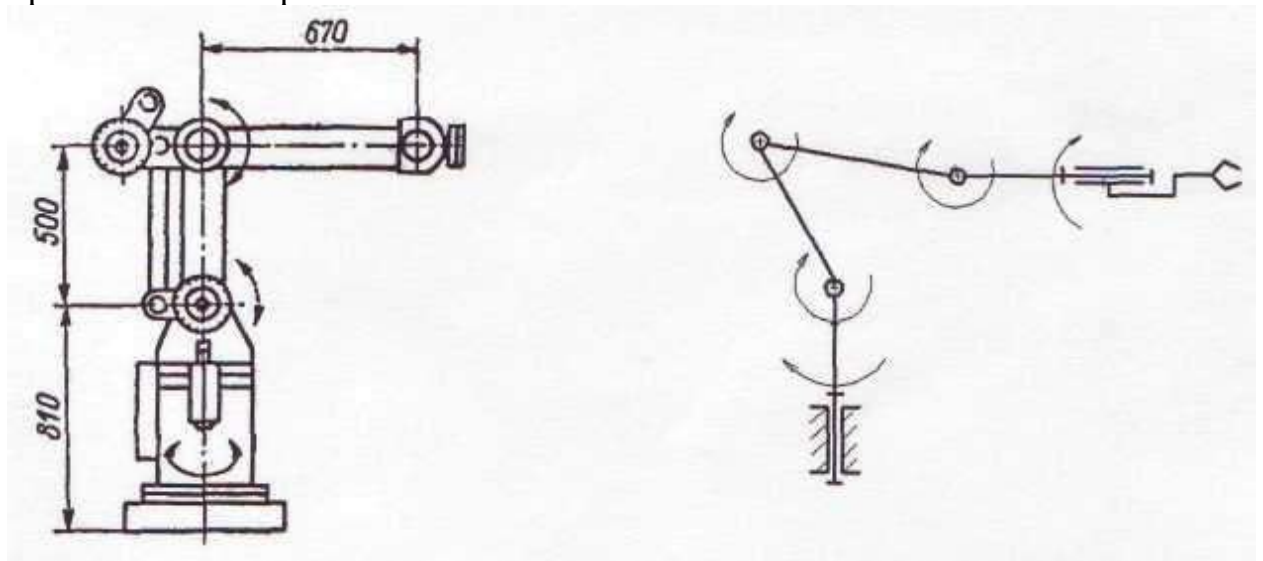
$$P_z - B_z - P_y - B_z$$

Критерий оценивания:

- наличие структурной формулы манипулятора, содержащей в требуемом порядке обозначения кинематических пар, в установленной последовательности, согласно кинематической схеме манипулятора в соответствии с типом кинематической пары и ее направлением вдоль осей локальных систем координат.

Компетенции (индикаторы): ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-11.3.

2. Определить по компоновочно-кинематической схеме манипулятора промышленного робота ТУР-10К



Время выполнения – 20 мин

Ожидаемый результат:

$$B_z - B_x - B_x - B_x - B_y$$

Критерий оценивания:

- наличие структурной формулы манипулятора, содержащей в требуемом порядке обозначения кинематических пар, в установленной последовательности, согласно кинематической схеме манипулятора в соответствии с типом кинематической пары и ее направлением вдоль осей локальных систем координат.

Компетенции (индикаторы): ОПК-11.3, ПК-1.1, ПК-1.2.

3. Определение числа степеней подвижности манипулятора согласно формуле Сомова-Малышева

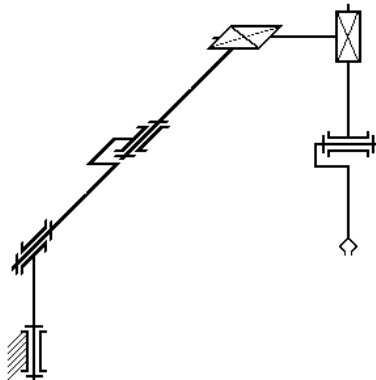
Цель: опираясь на чертеж кинематической схемы манипулятора, определить число его степеней подвижности по формуле Сомова-Малышева.

Задачи:

- определить число подвижных звеньев манипулятора согласно приведенному чертежу кинематической схемы;
- определить число кинематических пар I, II, III, IV и V класса, входящих в состав манипулятора согласно чертежу кинематической схемы;
- определить число степеней подвижности манипулятора по формуле Сомова-Малышева.

Время выполнения – 10 мин.

Имеется чертеж кинематической схемы манипулятора



Согласно формуле Сомова-Малышева, число степеней подвижности манипулятора определяется как

$$W = 6 \cdot n - 5 \cdot p_5 - 4 \cdot p_4 - 3 \cdot p_3 - 2 \cdot p_2 - p_1,$$

где n - число подвижных звеньев; p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 - число кинематических пар I, II, III, IV и V классов соответственно.

Согласно приведенной кинематической схеме манипулятора число подвижных звеньев $n = 6$, $p_5 = 6$, $p_4 = p_3 = p_2 = p_1 = 0$. Таким образом, согласно формуле Сомова-Малышева число степеней подвижности манипулятора равно

$$W = 6 \cdot 6 - 5 \cdot 6 = 6$$

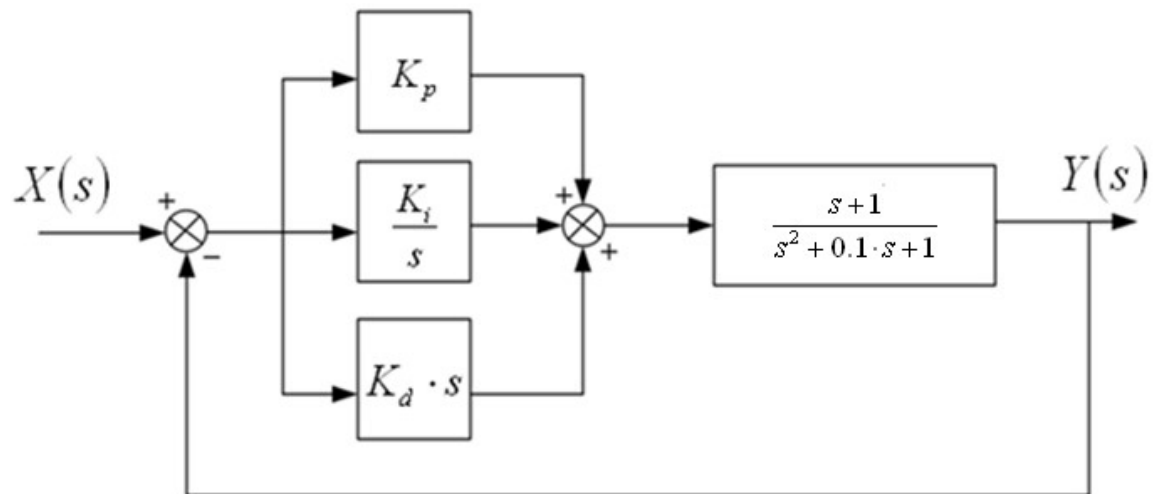
Ответ: число степеней подвижности манипулятора $W = 6$.

Критерии оценивания:

- наличие формулы А.П. Малышева для определения числа степеней подвижности пространственного механизма;
- наличие значения числа подвижных звеньев;
- наличие значения степени подвижности пространственного механизма, определенного по формуле А.П. Малышева.

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

4. В схеме системы управления с отрицательной обратной связью определить передаточную функцию ПИД-регулятора:



Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

$$W_{\text{рег}}(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d \cdot s ;$$

Критерий оценивания:

-наличие передаточной функции ПИД-регулятора согласно приведенной схеме.

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

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники» 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