**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Робототехнические технологические комплексы»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Выберите один правильный ответ. Гибкая автоматизированная линия – это гибкая производственная система:

А) Представляющая собой в различных сочетаниях совокупность гибких автоматизированных и роботизированных технологических линий и участков для изготовления изделий заданной номенклатуры;

Б) В которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности технологических операций;

В) Функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрены возможность изменения последовательности использования технологического оборудования.

Правильный ответ: Б

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

2. Выберите один правильный ответ. На рисунке представлена компоновка оборудование-робот при единичном обслуживании.



Данная компоновка соответствует:

А) Встраивание робота в оборудование;

Б) Расположение робота у основного технологического оборудования;

В) Обслуживание несколькими роботами группы машин, число которых меньше числа промышленных роботов.

Правильный ответ: В

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

3. Выберите один правильный ответ. На рисунке представлена компоновка оборудование-робот при групповом обслуживании.



Данная компоновка соответствует:

А) Обслуживание несколькими роботами группы машин, число которых превышает число пр. обработка деталей с постоянной последовательностью операций;

Б) Возможность изменения последовательности обработки и пропуска операций;

В) Обслуживание одним пр группы машин. круговое расположение оборудования (до пяти единиц, не более);

Г) Линейное расположение оборудования (количество регламентируется коэффициентом использования оборудования в робота).

Правильный ответ: Б

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

4. Выберите один правильный ответ.На рисунке представлено выполнение одним роботом законченной технологической операции (перехода).



Данная операция соответствует:

А) Перенос и обработку деталей осуществляет робот за счет смены захватов и инструмента на позиции 6;

Б) Транспортирование детали осуществляется конвейером, управляемым СПУ робота.

Правильный ответ: А

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

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие компоновок оборудование-робот при единичном обслуживании выполняемым действиям:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | А) | расположение робота у основного технологического оборудования; |
| 2) |  | В) | встраивание робота в оборудование; |
| 3) |  | Г) | обслуживание несколькими роботами группы машин, число которых меньше числа ПР. |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | А | В |

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

2. Установите соответствие компоновок оборудование-робот при групповом обслуживании выполняемым действиям:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | А) | Обслуживание одним ПР группы машин. Круговое расположение оборудования (до пяти единиц, не более) |
| 2) |  | Б) | Обслуживание несколькими роботами группы машин, число которых превышает число ПР. Обработка деталей с постоянной последовательностью операций |
| 3) |  | В) | Линейное расположение оборудования (количество регламентируется коэффициентом использования оборудования в робота) |
| 4) |  | Г) | Возможность изменения последовательности обработки и пропуска операций |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | А | В |

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

3. Установите соответствие РТК по видам работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | По видам производства | А) | РТК тел вращения, корпусных деталей, печатных плат |
| 2) | По наименованию операций | Б) | РТК токарной обработки, листовой штамповки |
| 3) | По виду предметов труда | В) | РТК механической обработки, точечной сварки, сборки |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | Б | А |

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

4. Установите соответствие видов гибких производственных систем по организационной структуре:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Гибкие автоматизированные линии | А) | Гибкая производственная система, представляющая собой в различных сочетаниях совокупность гибких автоматизированных и роботизированных технологических линий и участков для изготовления изделий заданной номенклатуры; |
| 2) | Гибкие автоматизированные цеха | Б) | Гибкая производственная система, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности технологических операций; |
| 3) | Гибкие автоматизированные участки | В) | Гибкая производственная система, функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрены возможность изменения последовательности использования технологического оборудования. |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | А | В |

Компетенции (индикаторы):УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, 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. Установите в правильной последовательности роботизированные этапы литейного производства:

А) Погрузочно-разгрузочные операции;

Б) Выбивку форм;

В) Обрубку и зачистку отливок;

Г) Очистку отливок;

Д) Заливку форм.

Правильный ответ: Д, Б, Г, В, А.

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

2. Установите в правильной последовательности этапы процесса автоматической сборки с помощью промышленных роботов:

А) Захватывание детали (объекта) роботом, оснащенным захватом или сборочным приспособлением;

Б) Ориентация;

В) Сопряжение деталей с помощью ПР или на специальном сборочном оборудовании.

Г) Транспортирование с помощью ПР на позицию сборки и от нее на позицию накопления;

Д) Накопление в различных устройствах (паллетах, магазинах и т.п.), конструкция которых зависит от конфигурации и габаритов объектов сборки;

Правильный ответ: Д, А, Г, Б, В.

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

3. Установите в правильной последовательности этапы процесса загрузки станков с помощью промышленного робота:

А) Ввод заготовки в базирующее (установочное) приспособление станка, осуществляемый посредством ориентирующих движений ПР (способ реализации этого этапа зависит от расположения приспособления на одной из ограничительных плоскостей зоны загрузки и принципа действия самого приспособления).

Б) Перемещение заготовки в зону загрузки станка (способ реализации этого этапа зависит от формы и взаимного расположения ограничительных плоскостей зоны загрузки;

В) Транспортирование заготовки от места хранения к станку (способ реализации этого этапа зависит от компоновки РТК и конструктивного исполнения ПР);

Правильный ответ: В, Б, А.

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

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):УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. В настоящее время РТК штамповки создаются на базе\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_оборудования.

Правильный ответ: кузнечно-прессового.

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

2. РТК холодной штамповки условно можно разделить на\_\_\_\_\_группы.

Правильный ответ: три.

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

3. При выполнении операций установки деталей в робототехнических технологических комплексах используются роботы с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ системой управления.

Правильный ответ: цикловой.

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

4. Для выполнения дуговой сварки необходимы промышленные роботы с\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ системой управления.

Правильный ответ: контурной.

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

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Система, в которой промышленный робот используется в сочетании с определенным технологическим оборудованием, называется\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: робототехнический технологический комплекс/ робототехническим технологическим комплексом/РТК.

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

2. Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления называется\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: роботизированная технологическая линия/роботизированной технологической линией.

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

3. Робототехнический технологический комплекс, предназначенный для выполнения нескольких технологических операций и построенный на базе одного промышленного робота, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: роботизированная технологическая ячейка/ роботизированной технологической ячейкой.

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

4. Групповой метод обработки деталей с помощью робототехнического технологического комплекса осуществляется в условиях\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_производства.

Правильный ответ: серийного.

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

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. С целью реализации робототехнического технологического комплекса для штамповки деталей необходимо решить задачу компоновки роботов-манипуляторов:

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

1) Анализ технологического процесса получения детали.

2) Определение структуры, состава и компоновки робототехнического комплекса.

3) Выбор промышленных роботов (количество рук, конструкция).

4) Учёт организационно-технологических факторов (операционность деталей, геометрические параметры, изменение формы заготовки, характер технологического процесса).

5) Разработка структуры и компоновки робототехнического комплекса (основное технологическое оборудование, промышленные роботы, устройства подачи заготовок, тара для готовых деталей, межоперационное устройство, устройство управления).

Критерии оценивания:

-наличие описания минимум трех этапов из ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

2. Для передаточной функции  необходимо найти динамические и частотные характеристики с использованием пакета прикладных программ Control System Toolbox системы MatLab в командном режиме.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Создадим *LTI*-объект с именем *w*, для этого выполним команду:

.

2. Найдем полюса и нули передаточной функции с использованием команд pole, zero.

.

3. Построим переходную функцию командой

.

4. Построим импульсную переходную функцию командой

.

5. Диаграмму Боде получим, используя команду

.

6. Определим частотный годограф Найквиста, выполнив команду

.

Критерии оценивания:

- описание этапов решения поставленной задачи в командном режиме пакета прикладных программ Control System Toolbox системы MatLab.

Компетенции (индикаторы): УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

3. Согласно приведенной эквивалентной схеме двигателя постоянного тока с управлением в цепи якоря построить передаточную функцию от напряжения якоря к угловому перемещению вала двигателя:



Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1) Определяем момент нагрузки, приведенный к валу нагрузки.

2) Определяем момент двигателя, отнесенный к валу двигателя.

3) Согласно закону сохранения энергии приравниваем работу, которая производится нагрузкой, приведенной к валу нагрузки к работе приведенной к валу двигателя.

4) Определяем момент, обеспечиваемый выходным валом двигателя, как сумму моментов.

5) Определяем момент на валу двигателя как линейную зависимость от тока якоря.

6) Определяем прикладываемое к цепи якоря напряжение.

7) Путем преобразования Лапласа определяем изображения выражения для силы тока и момента, обеспечиваемый выходным валом двигателя.

8) Определяем передаточную функцию от напряжения якоря к угловому перемещению вала двигателя:

Критерии оценивания:

- описание не менее пяти пунктов из ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

4. С целью реализации робототехнического технологического комплекса для сварки деталей необходимо решить задачу компоновки роботов-манипуляторов:

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Этапы разработки компоновки РТК сварки:

1) Адаптация конструкции изделия под роботизированную сварку.

2) Разработка альтернативных вариантов технологического процесса сборки и сварки изделия.

3) Выбор и обоснование схем базирования сборочных единиц.

4) Выбор компоновки робототехнического комплекса.

5) Оценка возможности качественной сборки и получения сварных соединений.

6) Выбор приёмов для уменьшения сварочных деформаций.

7) Оценка производительности робототехнического комплекса и себестоимости изделия.

Критерии оценивания:

-наличие минимум четырех пунктов из ожидаемого результата.

Компетенции (индикаторы): УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.