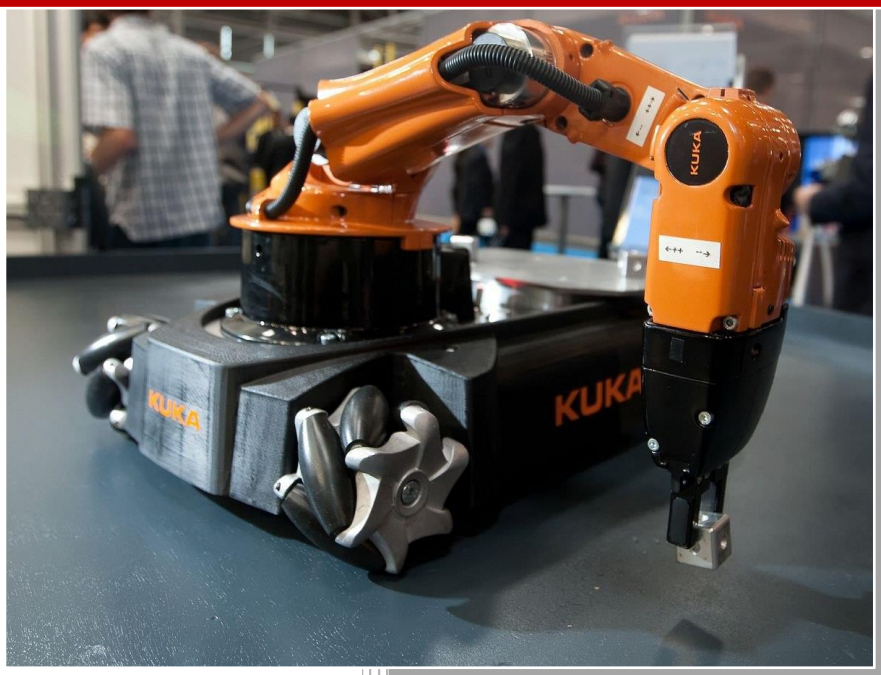
2022

Компетенция «Промышленная робототехника» Конкурсное задание(17-22 лет)



СПб ГБ ПОУ «Малоохтинский колледж»

Оглавление

1. Формы участия в конкурсе. 3
2. Задание для конкурса. 3
3. Модули задания и необходимое время. 4
Модуль 1: Роботизированная сварка 4
Модуль 2 - Фрезерная обработка 8
Модуль 5 - Работа с ПЛК и HMI 11
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ 17

1. Формы участия в конкурсе.

Одиночная.

2. Задание для конкурса.

Содержанием конкурсного задания являются сборка, наладка и программирование робототехнических систем. Участники соревнований получают инструкцию по технике безопасности, задания и схемы. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно.

Конкурсное задание включает в себя проведение пуско-наладочных работ роботизированных комплексов (РТК) по следующим модулям:

Модуль 1: Роботизированная сварка

Модуль 2: Фрезерная обработка

Модуль 3: Работа с автоматическими линиями

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса. Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри, при согласовании с менеджером компетенции. Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

3. Модули задания и необходимое время.

Модули и время сведены в таблице 1.

Таблица 1.

№. п.п.	Наименование модуля	Время на задание
1	Модуль 1: Роботизированная сварка	1.5 часа
2	Модуль 2: Фрезерная обработка	1.5 часа
3	Модуль 3: Работа с автоматическими линиями	1.5 часа

Модуль 1: Роботизированная сварка

Участнику необходимо провести пуско-наладочные работы роботизированной сварочной ячейки.

Пуско-наладочные работы состоят из следующих пунктов:

1.) Выполнение монтажных работ
2.) Включение оборудования. Окончание монтажных работ
3.) Конфигурирование системы, проверка функционирования системы.
4.) Ввод в эксплуатацию промышленного робота

Начальное состояние оборудования:

- Система безопасности робота полностью настроена и подключена.
- Сварочное оборудование разложено на столе поэлементно, вместе с крепежными элементами. Проволокопротяжное устройство закреплено.
- Робот стоит в учебной ячейке, силовой и информационный кабель между контроллером робота и промышленным роботом подключены.
- Робот выведен в положение для монтажа (заранее создана программа Home_arc, которая перемещает промышленного робота в начальное состояние, удобное для монтажа).
- Следующие параметры сброшены на начальные значения: дополнительные нагрузки на оси робота, данные калибровки инструментов, масса и центр тяжести инструмента, данные калибровки системы координат пользователя, конфигурации входов/выходов робота, удалены все программы кроме «Home_arc».
- Входы/выхода промышленного робота сконфигурированы. Сигналы станции очистки инструмента не подключены к системе управления промышленным

роботом. Названия сигналов не прописаны. Сварочный источник сконфигурирован.

Пункт 1. Выполнение монтажных работ.

Состояние оборудования:

1.) Установить защиту от столкновений и сварочную горелку на фланце робота.
2.) Присоединить шланг пакет к проволокопротяжному механизму и сварочной горелке.

3.) Установить и закрепить деталь на рабочий стол ячейки

4.) Подключить кабель массы к сварочного аппарату

5.) Выполнить подключение станции очистки к PLC через клемники согласно монтажной электрической схемы

Пункт 2. Включение оборудования. Окончание монтажных работ.

1.) Выполнить включение промышленного робота
2.) Выполнить включение сварочного аппарата
3.) Заправить проволоку в проволокопротяжный механизм
4.) Опустить прижимные ролики, выставить усилие, достаточное для протяжки проволоки.
5.) При помощи кнопки включения прижимных роликов, протянуть проволоку до момента выхода ее из сварочного наконечника примерно на 30 мм.

Пункт 3. Конфигурирование системы, проверка функционирования системы

1.) Произвести конфигурирование входов/выходов промышленного робота и подписать их в соответствии с таблицей.

Наименование сигнала	Номер выхода PLC	Номер выхода робота	Описание
Torch cleaner START	3	131	Сигнал очистителю горелки - начать
Torch cleaner CUT	1	129	Сигнал очистителю горелки - подрезать проволоку

Torch cleaner CUT Stoke UP	2	130	Сигнал очистителю горелки -выдвинуть шток
Podacha provolki	-	51	Подача проволоки
Zabor provolki	-	52	Забор проволоки

2.) Проверить поэлементно функционирование системы отчистки инструмента (откусывание проволоки, зажим горелки, отчистка горелки, смазывание горелки). Проверить подачу проволоки с пульта робота при помощи функциональных клавиш.

3.) Откусить с помощью ручных кусачек проволоку. Обеспечить вылет проволоки в 20мм.

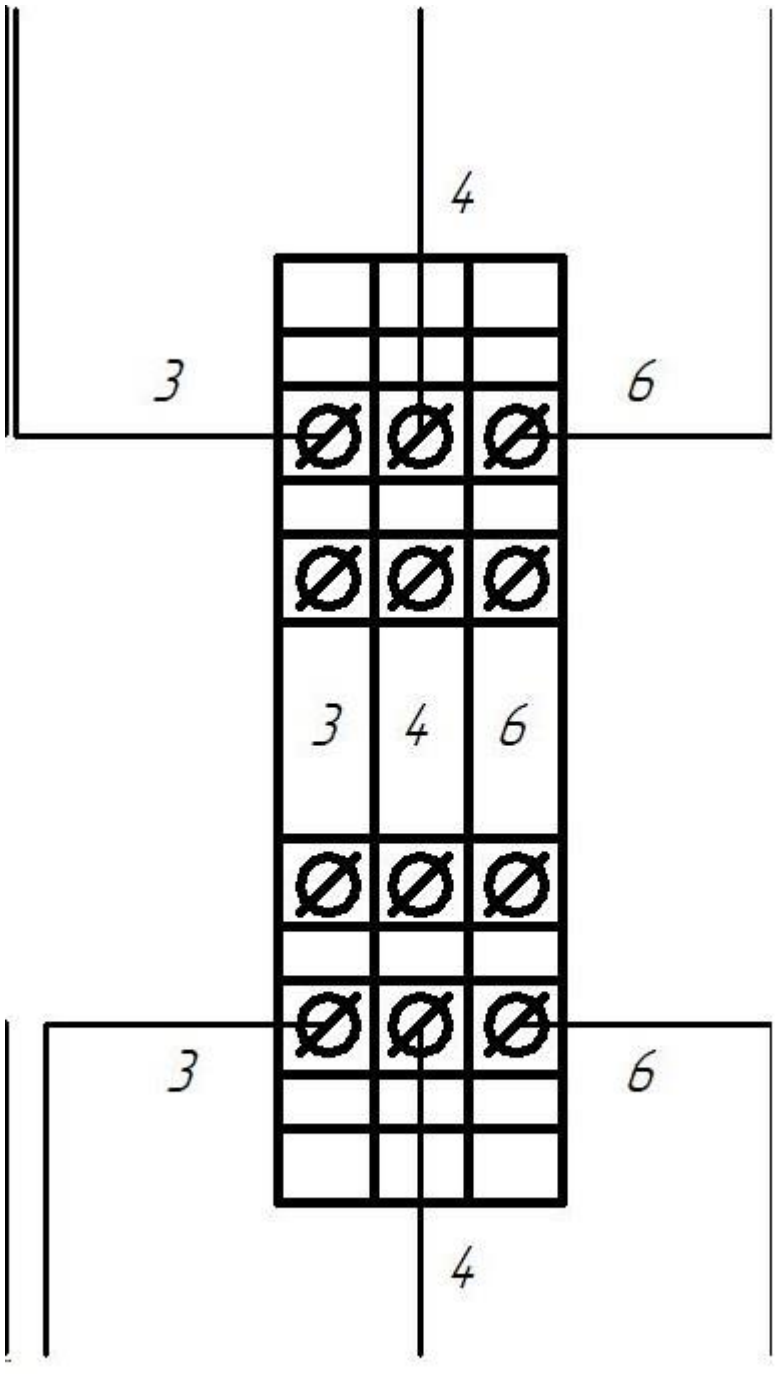
Пункт 4. Ввод в эксплуатацию промышленного робота

1.) Укажите значения дополнительных нагрузок на оси промышленного робота

2.) Выполнить калибровку сварочной горелки. Для сохранения данных о калибровки инструмента использовать номер инструмента 1. Название инструмента должно быть «Welding_torch». Кончиком инструмента (TCP) принять конец сварочной проволоки, с вылетом 20 мм. Расстояние вылета сварочной проволоки считается от конца сварочного наконечника, до конца проволоки. Погрешность калибровки инструмента должна быть в пределах 0,4 мм.

3.) Выполнить калибровку направления удара инструмента. Направление удара инструмента должно быть направлено по оси OX.
4.) Укажите массу инструмента и центр тяжести инструмента по отношению к фланцу робота.
5.) Выполнить калибровку системы координат пользователя №1 «MainBase» для заготовки. За точку начала координат принять ближний к роботу левый угол заготовки.
6.) Выполнить калибровку системы координат пользователя №2

«CleaningStation» для станции отчистки инструмента. За точку начала координат принять ближний к роботу левый угол станции отчистки.



Модуль 2 - Фрезерная обработка

Вы отвечаете за написание управляющих программ в CAM системе на примере роботизированной технологического комплекса (РТК) по фрезеровке.

Состав комплекса: промышленный робот, шпиндель и шкаф управления шпинделем, тиски, набор фрез и цанг, заготовка из модельного пластика.

Этапы выполнения задания

Этап 1 - Работа с CAM

1. Напишите управляющую программу по фрезеровке в CAM системе предоставленной 3D модели.

Требования к программе:

- черновая обработка;

- чистовая обработка.

Параметры для фрезеровки указаны в Приложении.

Этап 2 - Загрузка УП и ввод в эксплуатацию РТК

1. *Загрузите УП на робота.*
2. *Установите необходимую цангу и фрезу.*
3. *Откалибруйте инструмент.*

Этап 3 - Запуск и тестирование УП

1. Участник должен проверить УП ***(подозвать эксперта, эксперт отвечает за только безопасность, все действия участник выполняет сам)*** *и запустить программу в «воздухе»(Проверка всей программы не обязательна, если эксперт считает, что программа выполняется правильно)*

2. При успешной проверке, участник может запустить программу для обработки заготовки в автоматическом режиме, сообщив об этом эксперту. (Эксперт отвечает за безопасность и в случае вреда здоровью или имуществу остановить выполнение программы.)

Этап 4 - Уборка рабочего места

После окончания фрезеровки необходимо убрать рабочее место (не входит в основное время).

Приложение 1. Параметры фрезеровки

Инструмент: фреза (диаметр, вылет из патрона и рабочая длина указывается после замера);

Шаг: 30-50% диаметра инструмента;

Глубина резания: 3-6 мм;

Рабочая подача: 1000-3000 мм/мин;

Подача врезания: 30-50% от рабочей подачи;

Ускоренная подача: 4000-10000 мм/мин;

Начальное состояние оборудования (информация для технических администраторов площадки и технических экспертов):

– *Электрооборудование, с которым предстоит работать конкурсанту, должно быть подготовлено техническим администратором площадки или экспертом, прикреплённому к данному модулю, в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00.*

– *Система безопасности робота полностью настроена и подключена.*

– *Оборудование полностью смонтировано и подключено.*

– *Промышленный робот введён в эксплуатацию: указаны дополнительные нагрузки на робота, сконфигурированы все входные и выходные сигналы на промышленном роботе.*

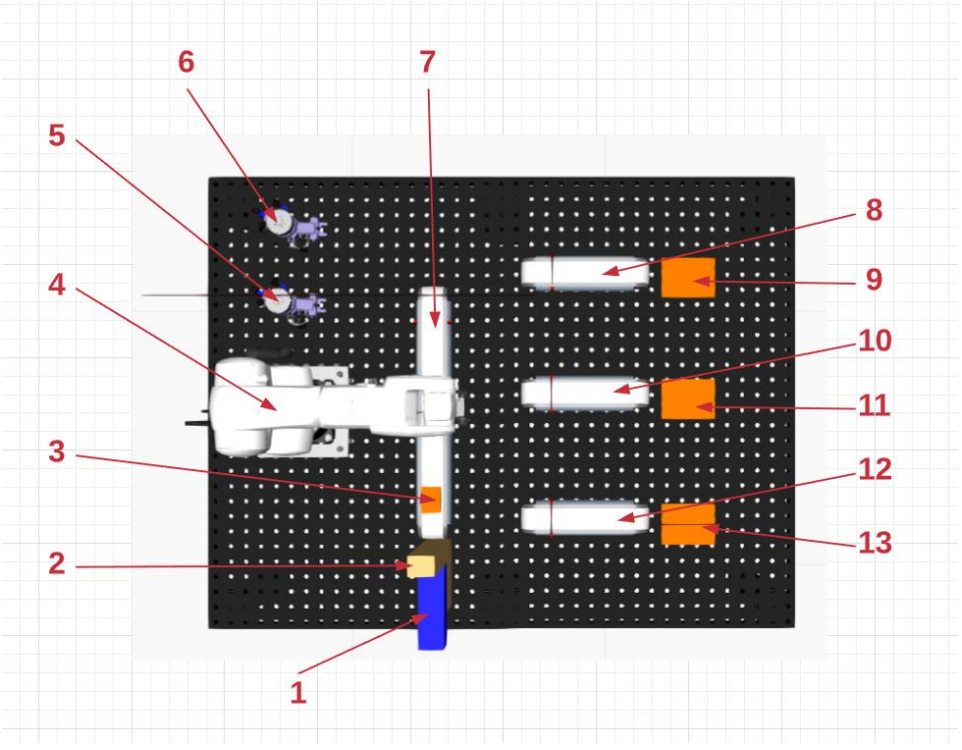
– *Следующие параметры сброшены на начальные значения: данные калибровки системы координат пользователя.*

– *На ПК или ноутбуке установлена CAM система с готовыми постпроцессором.*

Модуль 5 - Работа с ПЛК и HMI

Вам необходимо создать связь между роботом и контроллером ПЛК, написать управляющие программы и подпрограммы на примере автоматической линии по сортировке продукции.

Состав комплекса: промышленный робот, 4 конвейерные системы, накопитель продукции, шкаф управления.

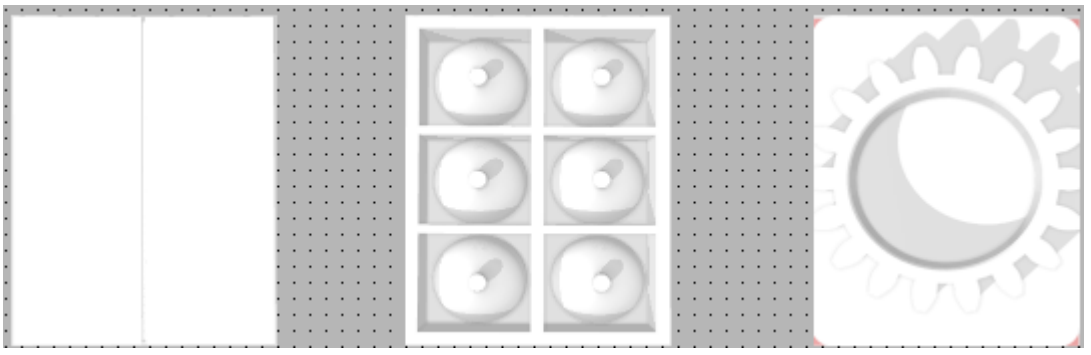


1 – толкатель; 2- накопитель; 3 – деталь (тип 1-3); 4 – промышленный робот; 5 – инструмент №1 (параллельный захват); 6 – инструмент №2 (внутренний захват); 7 – основной конвейер; 8-10 – конвейеры для продукции; 11-13 – паллеты для продукции.

Описание задания

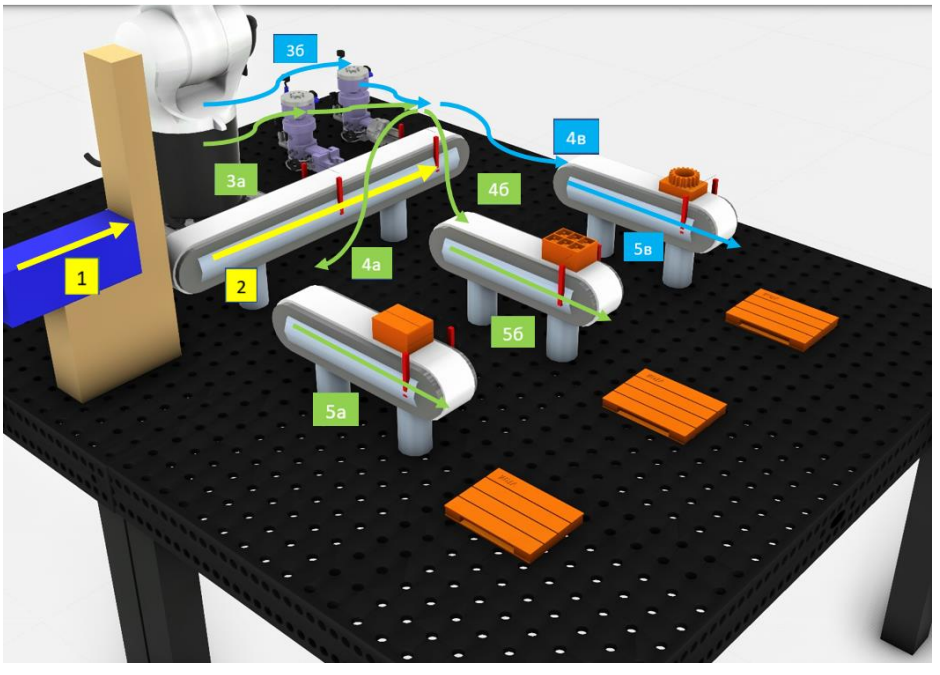
Вы участвуете в процессе пуско-наладки сортировочной линии.

Сортировочная линия выполняет функцию сортировки деталей трёх типов:



Деталь тип 1 Деталь тип 2 Деталь тип 3

Сортировочная линия должна работать по следующему алгоритму:



1	С накопителя выталкивается продукция
2	Конвейер перемещается и происходит распознавание типа продукции
3а	Если продукция типа 1 или 2 – робот берёт параллельный захват

3б	Если продукция типа 3 – робот берёт внутренний захват
4а, 4б	Транспортировка роботом продукции типа 1-2 на конвейеры 1-2
4в	Транспортировка роботом продукции типа 3 на конвейер 3
5а, 5б, 5в	Детали перемещаются дальше по конвейеру.

До Вас, специалисты вашей компании уже выполнили этапы монтажа и пуско-наладки промышленного робота. Робот полностью введён в эксплуатацию. Сотрудники вашей компании уже написали следующие программы для промышленного робота:

А) Программу захвата с конвейера деталей тип 1-2. **TakeFromConveyor_OnFinger**

Б) Программу захвата с конвейера деталей тип 3. **TakeFromConveyor_InFinger**

В) Программу перемещения детали тип 1 на конвейер 1. **PutConv1**

Г) Программу перемещения детали тип 2 на конвейер 2. **PutConv2**

Д) Программу перемещения детали тип 3 на конвейер 3. **PutConv3**

Е) Программу смены инструмента №1 (взять). **TakeOnFingersTool**

Ж) Программу смены инструмента №2 (взять). **TakeInFingersTool**

З) Программу смены инструмента №1 (положить) **PutOnFingersTool**

И) Программу смены инструмента №2 (положить). **PutInFingersTool**

Электрические подключения толкателя, конвейеров.

Вы ответственны за создание связи между роботом и контроллером ПЛК, написание подпрограмм захвата и перемещения на конвейеры, а также общей управляющей программы на промышленном роботе.

Информация от сотрудников вашей компании для выполнения задания:

Подключенные и сконфигурированные входные сигналы ПЛК (Предоставляется техническим экспертом)

Номер входа PLC	Номер выхода робота	Описание
I0.1	-	Наличие деталей в накопителе
I0.2	-	Наличие детали на основном конвейере
I0.3	-	Наличие детали на конвейере 1
I0.4	-	Наличие детали на конвейере 2
I0.5	-	Наличие детали на конвейере 3
I0.6	-	Датчик цвета
I0.7	-	Датчик металла
	2000-2511	Диапазон адреса для связи с системой управления роботом

Подключенные и сконфигурированные выходные сигналы ПЛК

(Предоставляется техническим экспертом)

Номер входа PLC	Номер входа робота	Описание
Q0.0	-	Включение основного конвейера
Q0.1	-	Включение конвейера 1
Q0.2	-	Включение конвейера 2
Q0.3	-	Включение конвейера 3
Q0.4	-	Включение толкателя
	2000-2511	Диапазон адресов для связи с системой управления роботом

Этапы выполнения

Этап 1 - Программирование ПЛК

Напишите программы управления на ПЛК:
- определение типа детали;
- по управлению накопителем;
- основным конвейером;
- конвейерами 1-3.

Этап 2 - Создание основной управляющей программы

1. *Напишите программу по вызову подпрограмм на роботе, в зависимости от того, что нужно сделать роботу (захватить деталь, перенести на конвейер, сменить инструмент и т.д.).*
2. *Протестировать работу программы на роботе.*

Начальное состояние оборудования (информация для технических администраторов площадки и технических экспертов):

– *Электрооборудование, с которым предстоит работать конкурсанту, должно быть подготовлено техническим администратором площадки или экспертом, прикреплённому к данному модулю, в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00.*

– *Система безопасности робота полностью настроена и подключена.*

– *Оборудование полностью смонтировано и подключено.*

– *Промышленный робот введён в эксплуатацию: откалиброваны 2 инструмента (с параллельным захватом и внутренним), откалиброваны 4 системы координат (основной конвейер, конвейер 1, конвейер 2, конвейер 3. Указаны дополнительные нагрузки на робота, сконфигурированы все входные и выходные сигналы на промышленном роботе (*Profinet *I/O с 2000 входа/выхода 512 бит), установлен технологический пакет* Profinet*).*

– *ПЛК сконфигурирован. Промышленный робот интегрирован с ПЛК.*

– *На промышленном роботе написаны следующие программы:*

А) Программа захвата с конвейера деталей тип 1-2.

Б) Программа перемещения детали тип 1 на конвейер 1.

В) Программа перемещения детали тип 2 на конвейер 2.

Г) Программа перемещения детали тип 3 на конвейер 3.

Д) Программа смены инструмента №1 (взять).

Е) Программа смены инструмента №2 (взять).

Ж) Программа смены инструмента №1 (положить).

З) Программа смены инструмента №2 (положить).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Судейство	Измеримые	Общая
A	Роботизированная сварка	0	30	40
B	Фрезерная обработка	0	30	30
C	Работа с ПЛК и HMI	0	40	30
Итого =		0	100	100