

2025

Компетенция «Мехатроника»  
Конкурсное задание(17-22 лет)



СПб ГБ ПОУ «Малоохтинский колледж»

## Оглавление

1. Регламент .....	3
1.1 Общие положения .....	3
1.2 Требования к команде .....	3
1.4 Ход соревнований .....	3
1.5 Критерии оценки .....	4
2. Описание мехатронного комплекса «Кубок Губернатора Санкт-Петербурга по робототехнике».....	5
3. Система баллов.....	10

# 1. Регламент

## 1.1 Общие положения

1.1. На соревнованиях «Кубок Губернатора Санкт-Петербурга по робототехнике» участникам представлен комплекс из 5 модулей, на котором смоделированы технические процессы различной сложности: от транспортировки заготовок до их обработки и сортировки.

1.2 Цель соревнований состоит в том, чтобы вдохновить и стимулировать молодых техников-мехатроников на работу с производственными комплексами, приобрести навыки работы с оборудованием уже прошедшим пуско-наладку.

1.3. В соревнованиях «Кубок Губернатора Санкт-Петербурга по робототехнике» участники должны за ограниченное время составить таблицу подключений и запрограммировать комплекс станций по заданному алгоритму. Алгоритм работы станции является секретной частью задания и будет представлен в день выполнения задания.

1.4. В номинации Мехатроника (возрастная линейка от 17 до 22 лет) участники программируют станции в любом порядке, а также при необходимости проводят техническое обслуживание (например, калибруют датчики). Заниматься программированием могут оба участника одновременно.

## 1.2 Требования к команде

2.1. На соревнованиях «Кубок Губернатора Санкт-Петербурга по робототехнике» допускается к участию не более двух человек в команде (не считая руководителя).

2.2. Команда имеет право использовать привезенные с собой средства программирования ПЛК (ноутбук или персональный компьютер).

2.3. Работа по программированию производится в ПО *TIAPortal* или, в случае если участник привез своё оборудование для программирования, в любом удобном ПО, совместимым с ПЛК Siemens 1500.

2.4. Запрещается ломать и вносить конструктивные изменения в комплекс станций.

## 1.4 Ход соревнований

4.1. Участники должны с помощью пульта *SimulBox* составить таблицу подключений на каждую станцию комплекса. Заполненная таблица оценивается отдельно на каждую станцию комплекса.

4.2. Каждый из представленных модулей может быть запрограммирован в любом порядке. То есть порядок работы с комплексом устанавливается самими участниками.

- 4.3. На попытку отводится 2,5 часа.
- 4.4. В зачет идет работа каждого модуля комплекса отдельно.
- 4.6. Команда должна самостоятельно следить за расписанием попыток (порядок попыток может меняться в зависимости от появления переносов и дисквалификаций).

## **1.5 Критерии оценки**

- 5.1. Критерием оценки выступления команды является количество набранных баллов.
- 5.2. Начисление баллов производится за составление таблицы подключений и за реализацию алгоритма программы.
- 5.3. Каждый пройденный шаг алгоритма на отдельной станции оценивается, но в случае остановки (коллизии, падающие заготовки и пр. вследствие чего продолжить проверку без вмешательства не получится) оценка конкретной станции прекращается.
- 5.4. При наличии у двух команд одинакового количества баллов побеждает команда, завершившая попытку за меньшее время.
- 5.5. Система балльной оценки, таблица баллов приведены в Приложении №1 текущего документа.

## 2. Описание мехатронного комплекса «Кубок Губернатора Санкт-Петербурга по робототехнике»

Комплекс представляет собой автоматизированную производственную линию, эмулирующую различные технологические процессы.

Модуль – станция комплекса или участок комплекса, выполняющий определенные технологические процессы.

Конструктивно комплекс состоит из 5 модулей.

### 2.1 Модуль подачи заготовок (рисунок 1)



Рисунок 1. Модуль подачи заготовок

Заготовки помещаются в магазин и выдаются из него на конвейерную ленту. Конвейер производит перемещение заготовок на следующий модуль.

## 2.2 Модуль отбраковки с буферной зоной (рисунок 2)



Рисунок 2. Модуль отбраковки

Заготовки, перемещенные с первого модуля, проходят измерение с помощью датчика высоты. Заготовки, обращенные дном вверх, перемещаются на буферный конвейер. Заготовки, обращенные дном вниз, перемещаются на следующий модуль.

### 2.3 Модуль переноса заготовок (рисунок 3):

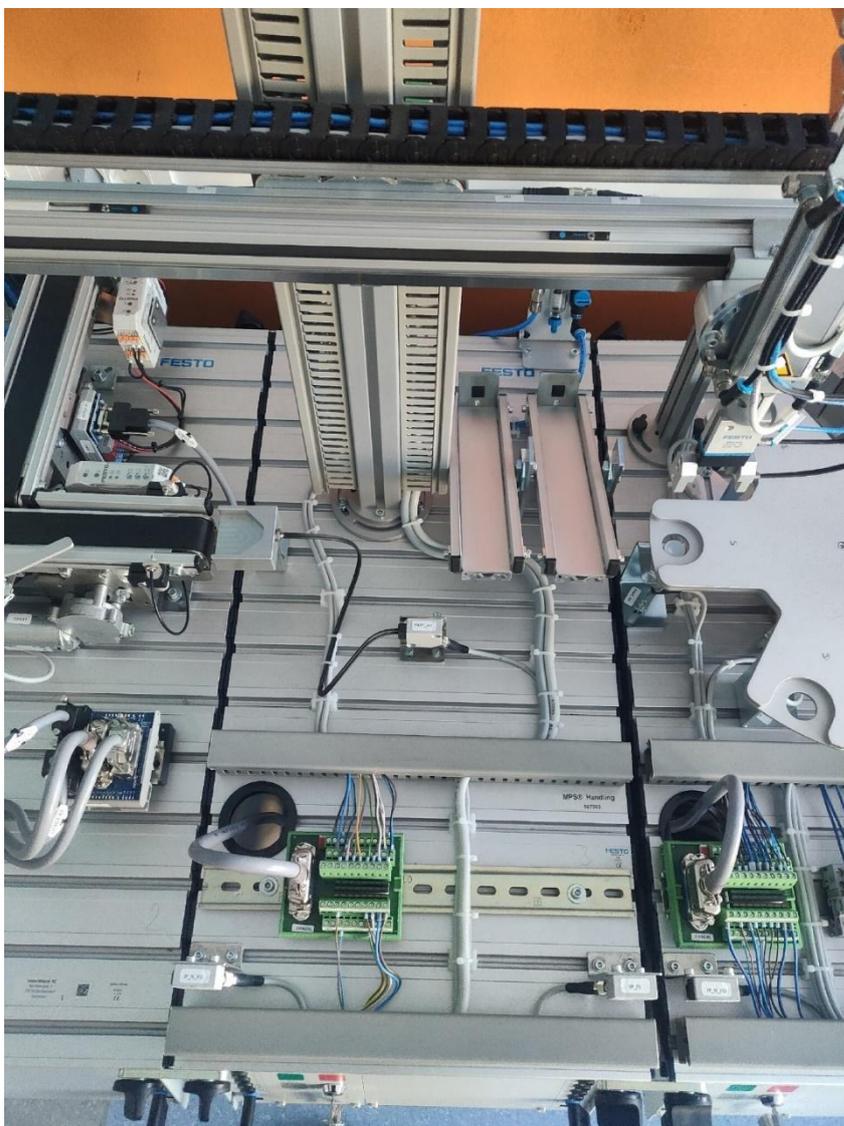


Рисунок 3. Модуль переноса заготовок

Заготовки с предыдущего модуля помещаются на приёмный столик. С помощью манипулятора модуль производит перенос заготовок на следующий модуль.

## 2.4 Модуль обработки заготовок (рисунок 4)

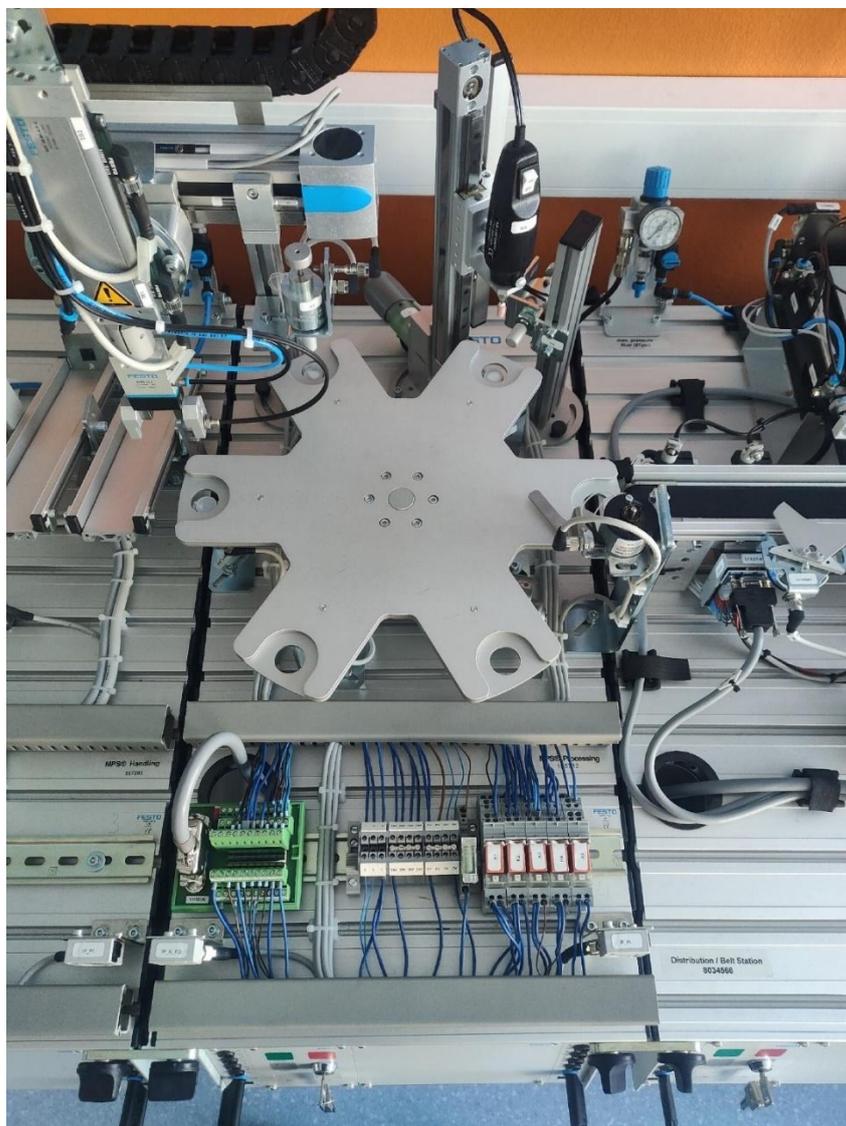


Рисунок 4. Модуль обработки заготовок

Барабанный механизм (круговая платформа), производящий поэтапную транспортировку заготовок по позициям обработки. При помощи электрического толкателя происходит перемещение заготовки на следующий модуль.

## 2.5 Модуль сортировки (рисунок 5):

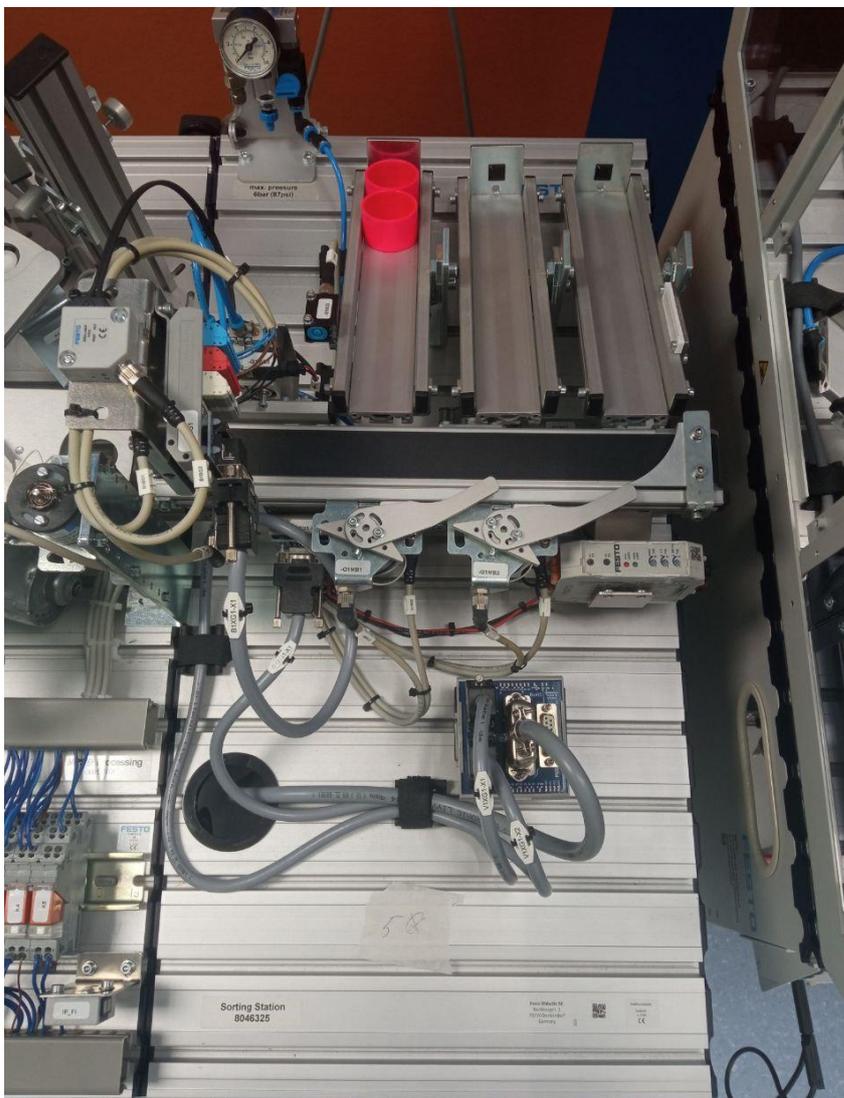


Рисунок 5. Модуль сортировки заготовок

В данном модуле происходит сортировка заготовок по трем скатам в соответствии с заданным параметром (цвет, материал).

### 3. Система баллов

Приложение №1

#### **Правила проверки алгоритма работы модуля:**

Оценка алгоритма производится согласно пункту 5.3 раздела 1.5 Критерии оценки: полностью отработавший алгоритм отдельного модуля – 10 баллов. При наличии в алгоритме или в процессе его работы ошибки, не позволяющей продолжить работу без внешнего вмешательства – участников или судей – проверка конкретного модуля прекращается и выносятся оценка 0 баллов за непроверенные аспекты модуля.

В случае задержки в работе алгоритма (зависании более 30 секунд, замедленной работе вне заданного алгоритма\*) судьи соревнования вправе начать обратный отсчет 10 секунд. Если по истечении 10 секунд нормальная работа модуля не восстанавливается – за выполнение алгоритма модуля выставляется оценка 0 баллов.

Для проверки алгоритма участники вправе запросить вторую попытку после проверки всех модулей комплекса. В зачет идет наибольший балл.

Наибольшая сумма баллов за правильно отработавший алгоритм для всех модулей – 50 баллов.

#### **Правила проверки заполнения таблицы подключений:**

Правильно заполненная ячейка DI – 0,5 балла

Правильно заполненная ячейка DO – 0,75 балла

Итого 10 баллов за полностью верно заполненную таблицу подключений модуля.

Максимальное количество баллов за заполнение таблиц подключений – 50 баллов (за таблицы подключений ВСЕХ модулей).

**\*Замедленной работой вне заданного алгоритма считаются действия модуля, не отраженные в алгоритме работы модуля и не являющиеся обязательными для его выполнения. Если данные действия занимают более 30 секунд между шагами алгоритма – это считается замедленной работой вне заданного алгоритма.**

#### **Особые положения:**

В случае грубого нарушения правил Техники безопасности и охраны труда или при возникновении в процессе работы модуля или комплекса в целом критического сбоя, представляющего опасность для здоровья и жизни окружающих, судьи вправе произвести остановку станции без согласования с

представителем команды участника. В случае остановки станции в связи с грубым нарушением правил ТБ и ОТ, проверка завершается, а по результатам нарушения составляется протокол.

Пример таблицы подключений:

<b>Input</b>	<b>Signal</b>
DI 0	Захват поднят
DI 1	Захват опущен
DI 2	Захватное устройство находится в положении магазина
DI 3	Захватное устройство находится в положении скат 1 (HS)
DI 4	
DI 5	
DI 6	Определение цвета заготовки датчиком расположенном в захвате
DI 7	Захватное устройство находится в положении скат 2 (HS)
<b>Output</b>	<b>Signal</b>
DO 0	Перемещение захвата в право
DO 1	Перемещение захвата в низ (вверх)
DO 2	
DO 3	
DO 4	
DO 5	
DO 6	Закреть (открыть) захват
DO 7	Перемещение захвата в лево
Итого:	10 баллов

## Модуль 1

<b>Input</b>	<b>Signal</b>
DI 0	
DI 1	
DI 2	
DI 3	
DI 4	
DI 5	
DI 6	
DI 7	
<b>Output</b>	<b>Signal</b>
DO 0	
DO 1	
DO 2	
DO 3	
DO 4	
DO 5	
DO 6	
DO 7	

## Модуль 2

<b>Input</b>	<b>Signal</b>
DI 0	
DI 1	
DI 2	
DI 3	
DI 4	
DI 5	
DI 6	
DI 7	
<b>Output</b>	<b>Signal</b>
DO 0	
DO 1	
DO 2	
DO 3	
DO 4	
DO 5	
DO 6	
DO 7	

### Модуль 3

<b>Input</b>	<b>Signal</b>
DI 0	
DI 1	
DI 2	
DI 3	
DI 4	
DI 5	
DI 6	
DI 7	
<b>Output</b>	<b>Signal</b>
DO 0	
DO 1	
DO 2	
DO 3	
DO 4	
DO 5	
DO 6	
DO 7	

## Модуль 4

<b>Input</b>	<b>Signal</b>
DI 0	
DI 1	
DI 2	
DI 3	
DI 4	
DI 5	
DI 6	
DI 7	
<b>Output</b>	<b>Signal</b>
DO 0	
DO 1	
DO 2	
DO 3	
DO 4	
DO 5	
DO 6	
DO 7	

## Модуль 5

<b>Input</b>	<b>Signal</b>
DI 0	
DI 1	
DI 2	
DI 3	
DI 4	
DI 5	
DI 6	
DI 7	
<b>Output</b>	<b>Signal</b>
DO 0	
DO 1	
DO 2	
DO 3	
DO 4	
DO 5	
DO 6	
DO 7	