

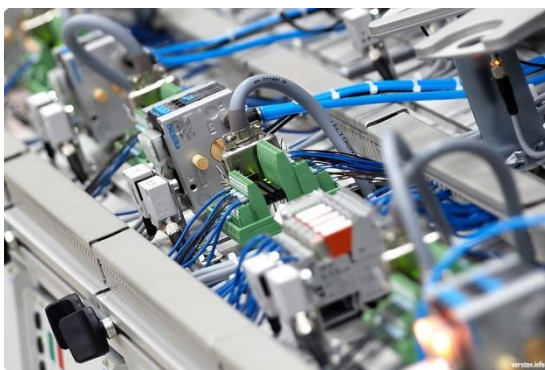


## **Стандарт WSI по компетенции «Мехатроника»**

**Лындин Антон Анатольевич,  
первый заместитель директора  
ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж»**

---

## Компетенция - Мехатроника



Специалисты в области мехатроники занимаются конструированием инженерных систем в сфере промышленной автоматизации.

Мехатроника включает в себя элементы механики, электроники, пневматики и компьютерных технологий.



Компьютерные технологии, применяемые в мехатронике - это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления и технологии, обеспечивающие связь между автоматизированными системами, технологическим оборудованием и человеком.  
(с) TD04 v4.1 – WSC2013

## Сфера профессиональной деятельности - Мехатроника



**Автоматизированное оборудование в промышленности**

**Отрасли:**

автомобильная, пищевая, упаковочная, косметическая, фармацевтическая, химическая, нефтеперерабатывающая, алюминиевая, металлургическая, деревообрабатывающая, бумажная, текстильная, печатная, водоподготовка...



- Приводы (пневматический, гидравлический, электрический)
  - Датчики
  - Механические передачи
  - Промышленные контроллеры
-

## СТАНДАРТ WORLDSKILLS



### **WORLDSKILLS STANDARDS SPECIFICATIONS (WSSS)**

описывает знания, умения и навыки, которые лежат в основе лучших международных практик в области профессионального образования.

Стандарт отражает международные требования к квалификации в рамках профессии в сравнении с передовым опытом и отраслевыми стандартами

Чемпионаты по стандарту WSSS является демонстрацией профессиональных навыков участников по компетенции



## Организация работы и менеджмент

### **Знания и понимание:**

- техники безопасной при выполнении работ
- принципов и методов организации работы, контроля и управления
- принципов командной работы и их применение

### **Навыки:**

- выполнения работ в соответствии с требованиями техники безопасности
- подбора и использования оборудования и материалов
- организации рабочего места и эффективной работы

## Разработка мехатронных систем

### **Знания и понимание:**

- основ проектирования, монтажа и ввода в эксплуатацию мехатронных систем
- основ промышленной пневмо- и гидроавтоматики
- основ электроники, электротехники и принципов работы элементов систем
- основ электроприводных систем и принципов работы электрических машин
- принципов работы промышленных роботизированных систем
- принципов работы систем управления построенных на базе ПЛК

### **Навыки:**

- разработки и пуско-наладки промышленных мехатронных систем согласно описаниям технологических процессов
  - сборки машин по чертежам и технической документации
  - выполнения электрической и пневматической разводки по производственным стандартам
  - установки, настройки и отладке механических, электронных и сенсорных систем
-



## Использование промышленных контроллеров

### **Знания и понимание:**

- принципов работы ПЛК (программируемый логический контроллер)
- структуры и функций промышленных контроллеров

### **Навыки:**

- подключения программируемого логического контроллера к системе
- конфигурирования ПЛК
- настройки ПЛК в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы мехатронной системы



## Программирование автоматизированных систем управления

### **Знания и понимание:**

- процесса разработки программ для промышленного оборудования
- связей между программным кодом (структурой программы), управляющим машиной, и действиями исполнительных механизмов

### **Навыки:**

- создания программы управления мехатронной системой, визуализация процесса работы машины при помощи программного обеспечения
- программирования ПЛК, программно обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии промышленных сетей.





## Разработка схем

### **Знания и понимание:**

- принципов разработки различных функциональных и монтажных схем

### **Навыки:**

- разработки пневматические, гидравлические, электрических схем, применяя современное программное обеспечение



## Анализ, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

### **Знания и понимание:**

- алгоритмов поиска и устранения неисправностей

### **Навыки:**

- локализации неисправностей в мехатронных системах используя алгоритмы поиска и устранения неисправностей
- осуществления ремонта или замены компонентов систем в условиях ограниченного времени
- демонстрация навыков поиска и устранения неисправностей
- оптимизации мехатронных систем, состоящих их различных модулей

## Техническое описание



### Technical Description - TD

описывает все профессиональные аспекты проведения чемпионата, включая:

- Подробное описание компетенции, квалификационные требования к участникам
- Регламент и критерии начисления баллов
- Требования к оценке
- Требования к оборудованию
- Этапы проведения чемпионата
- Отраслевые требования техники безопасности

## Конкурсное задание

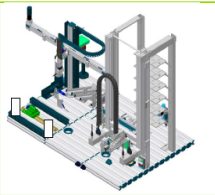
### PROJECT 1:

#### ASSEMBLY, PROGRAMMING AND COMMISSIONING OF A HANDLING STATION WITH ELECTRICAL DRIVE AND STACK MAGAZINE TOGETHER WITH A STORAGE STATION

Weighting (points out of total)	t max	Information
12/100	180 min	also on USB-Stick

#### SCENARIO

You are responsible for the delivery of a Handling Station with a Storage Station purchased by a customer in the world to be used in the partial automation of its production process.



#### TASK

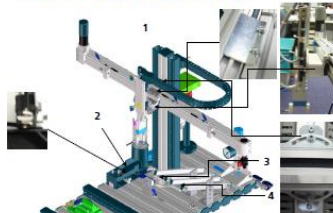
Assemble, wire and tune the Handling station on the profile plate and adjustment of the Storage Station according to the following guidelines and the technical information. Develop a program and commission the system.

Your task is complete when:

1. The production line has been mechanically assembled, correctly wired, connected and its correct operation is guaranteed (based on evaluation using the simulation tool).
2. Correct execution of the program with PLC activation (based on evaluation with PLC) is guaranteed.
3. The system meets the specifications (in accordance with the 'Agreement on Professional Practice' which has been handed out separately).

The system will be sent to the customer as soon as you are finished. You will have no opportunity to make improvements later. Hardware problems during the evaluation phase can be solved afterwards.

#### MECHANICAL INFORMATION - PRODUCTION LINE LAYOUT:



1. Handling station (HS)
2. Magazine pickup position
3. Slide drop-down position 1
4. Slide drop-down position 2

#### Initial position:

- Handling Station (HS):
- Stack magazine ejecting arm retracted (cylinder extended)
  - Gripper unit in position conveyor belt
  - Gripper closed
  - Gripper up
- Storage Station (SS):
- Gripper opened
  - Gripper unit in position conveyor belt over pick-up position
  - Gripper unit retracted
  - Conveyor belt empty

## Test Project — TP

формируется или актуализируется конкретное задание (TP) на проверку, которую необходимо выполнить участнику, чтобы продемонстрировать свои умения. Конкурсное задание состоит из определенного количества модулей и разработано так, чтобы участники смогли продемонстрировать навыки, указанные в Техническом описании. Конкурсное задание должно позволять проводить различия между участниками, обеспечив хороший диапазон оценок





## Инфраструктурный лист

Конкурсная площадка				
Оборудование, инструменты и мебель (На 1-го участника)				
№	Наименование	Ссылка на сайт с тех характеристиками либо тех характеристики инструмента	Ед. измерения	Кол-во
1	MPS станция. Festo	Обращаться didactio@festo.ru (495) 737-34-84	комплект	1
2	Офисный стол	(ШхГхВ) 1400x600x750 столешница не тоньше 25 мм белая или светлая-осерая ламинированная поверхность столешницы	шт	1
3	Верстак	(ШхГхВ) 1500x700x840 (Gedore Ref. 30000-84522)	шт	1
4	Стул	на колесиках, без подлокотников сиденья или спинки обивка расчитанные на вес не менее 100 кг	шт	2
5	Мусорная корзина	На усмотрение организатора	шт	1
6	Пилот, 6 розеток	На усмотрение организатора	шт	1
7	USB флешка	от 2 Gb	шт	2
8	Планишет для бумаг А4, с Зажимом	На усмотрение организатора	шт	1
9	Плоскогубцы	3000x4000, размечены по полю, желтым скотчем по краям	шт	1
Расходные материалы (На 1-го участника)				
№	Наименование	Ссылка на сайт с тех характеристиками либо тех характеристики инструмента	Ед. измерения	Кол-во
1	Расходные материалы к MPS станциям. Festo	Обращаться didactio@festo.ru (495) 737-34-84	шт	1
"Тулбокс" Инструмент, который должен привести с собой участник (На 1-го участника)				
№	Наименование	Ссылка на сайт с тех характеристиками либо тех характеристики инструмента	Ед. измерения	Кол-во
1	Сумка для инструмента PHOENIX CONTACT	1212504	шт	2
2	Пояс для инструментов Toughbuilt	Toughbuilt TB-CTTB-01111C	шт	2
3	Набор отверток GEDORE 2150-2160 PH 3C	1482319	шт	1
4	Набор ключей шестигранных GEDORE NC H 42-10	1689541	шт	1
5	Набор ключей шестигранных 1,5-10мм сферич. головка Hoxel 9	627220 9	шт	2
6	Инструмент для снятия изоляции PHOENIX CONTACT WIREFOX-D 40	1212161	шт	1

## Infrastructure List – IL

в инфраструктурном списке подробно описаны все материалы и оборудование, предоставляемые для проведения конкурса а так же список инструментов необходимых для выполнения Конкурсного задания

## Критерии оценивания

Description / checked using PLC	Evaluation																																																																																																																															
	Done	Max. Points																																																																																																																														
<p>1. Function Operation mode</p> <p>2. Function of the production in general</p> <p>3. Function Quality of production and signals</p> <p>4. Function Errors and Lamps</p>																																																																																																																																
<p>Preparation: Connect the PLC board with the I/O terminal and the control panel, programming cable and no communication between PC and PLC, valve for air q valve I position, All modules L/R/Turn in pickup position belt. Magazine is empty Start the Storage Station.</p> <p>You will get time to check that before the evaluation!</p>																																																																																																																																
<p>1. Function Operation mode and signals</p> <p>RED signal lamp ON ** and Reset lamps ON (HS) and (MS)</p> <p>Switch key to the position MAN (HS) and (MS) then YELLOW signal lamp ON **</p> <p>Press Reset button (MS) then system (MS) moves to initial position</p> <p>Press Reset button (HS) then system (HS) and (PS) moves to initial position</p> <p>Reset lamps OFF if the system is in the initial position HS and PS and MS</p> <p>Switch key to the position AUTO (HS) and (MS) then GREEN signal lamp ON ** lamps ON in (HS and MS)</p> <p>** At any time only one lamp of the signal column is on.</p> <p>PLC Board Operation mode total</p>	<p>Description</p> <p>Function to be checked using simulation box and wiring of the I/O Terminal for the table.</p> <p>Preparation: Connect the simulation box to the I/O terminal (Output 0 = 7 signal 1 in 0); Input 0 = 7 signal 1 in 0).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Connector</th> <th>IO</th> <th>Signal</th> <th>Initiation</th> <th>Done</th> <th>Max. Points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IO</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>signal initiation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>DO 0 Conveyor Workpiece on conveyor start</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>DI 1 Conveyor Workpiece at module L/R/Turn pick up position</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>DI 2 Conveyor Workpiece at conveyor and position</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>DI 4 Module L/R/Turn Gripper is open</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>DI 5 Module L/R/Turn Gripper is up</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>DI 6 Module L/R/Turn Gripper is in reception belt position</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>DI 7 Module L/R/Turn Gripper is in parking position</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Connector</td> <td>IO</td> <td>1</td> <td>signal set</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>0/0/1</td> <td>0</td> <td>DI 0 Conveyor Conveyor belt moves to the module L/R/Turn</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>DO 0 Conveyor Conveyor belt moves to MS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>DO 1 Conveyor Conveyor belt moves to MS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>DO 2 Conveyor select Stopper</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>DO 4 Module L/R/Turn open gripper</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>DO 5 Module L/R/Turn move gripper down</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>DO 6 Module L/R/Turn move gripper to parking position</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Simulation total T1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Connector	IO	Signal	Initiation	Done	Max. Points	IO	0	1	signal initiation			DO	0	0	DO 0 Conveyor Workpiece on conveyor start			DI	1	0	DI 1 Conveyor Workpiece at module L/R/Turn pick up position			DI	2	0	DI 2 Conveyor Workpiece at conveyor and position			DI	3	0	not used			DI	4	0	DI 4 Module L/R/Turn Gripper is open			DI	5	0	DI 5 Module L/R/Turn Gripper is up			DI	6	0	DI 6 Module L/R/Turn Gripper is in reception belt position			DI	7	0	DI 7 Module L/R/Turn Gripper is in parking position			Connector	IO	1	signal set			DI	0/0/1	0	DI 0 Conveyor Conveyor belt moves to the module L/R/Turn			DO	0	0	DO 0 Conveyor Conveyor belt moves to MS			DO	1	0	DO 1 Conveyor Conveyor belt moves to MS			DO	2	0	DO 2 Conveyor select Stopper			DO	3	0	not used			DO	4	0	DO 4 Module L/R/Turn open gripper			DO	5	0	DO 5 Module L/R/Turn move gripper down			DO	6	0	DO 6 Module L/R/Turn move gripper to parking position			DO	7	0	not used			Simulation total T1						
Connector	IO	Signal	Initiation	Done	Max. Points																																																																																																																											
IO	0	1	signal initiation																																																																																																																													
DO	0	0	DO 0 Conveyor Workpiece on conveyor start																																																																																																																													
DI	1	0	DI 1 Conveyor Workpiece at module L/R/Turn pick up position																																																																																																																													
DI	2	0	DI 2 Conveyor Workpiece at conveyor and position																																																																																																																													
DI	3	0	not used																																																																																																																													
DI	4	0	DI 4 Module L/R/Turn Gripper is open																																																																																																																													
DI	5	0	DI 5 Module L/R/Turn Gripper is up																																																																																																																													
DI	6	0	DI 6 Module L/R/Turn Gripper is in reception belt position																																																																																																																													
DI	7	0	DI 7 Module L/R/Turn Gripper is in parking position																																																																																																																													
Connector	IO	1	signal set																																																																																																																													
DI	0/0/1	0	DI 0 Conveyor Conveyor belt moves to the module L/R/Turn																																																																																																																													
DO	0	0	DO 0 Conveyor Conveyor belt moves to MS																																																																																																																													
DO	1	0	DO 1 Conveyor Conveyor belt moves to MS																																																																																																																													
DO	2	0	DO 2 Conveyor select Stopper																																																																																																																													
DO	3	0	not used																																																																																																																													
DO	4	0	DO 4 Module L/R/Turn open gripper																																																																																																																													
DO	5	0	DO 5 Module L/R/Turn move gripper down																																																																																																																													
DO	6	0	DO 6 Module L/R/Turn move gripper to parking position																																																																																																																													
DO	7	0	not used																																																																																																																													
Simulation total T1																																																																																																																																
<p>Function of the production in general</p> <p>Competitor selects one workpiece (red or silver) for the evaluation and puts it to position (no manual help in the station allowed)</p> <p>Green signal lamp ON ** and Start lamps ON (HS and MS)</p> <p>Press the START button (MS)</p> <p>Press the START button (HS) then distribute Work piece out of the magazine in workpiece to the conveyor (MS) and Workpiece placed on the conveyor (MS)</p> <p>The MS transport the workpiece to the pickup position and wait the workpiece an workpiece to the belt and transport the workpiece to the PS</p> <p>The PS transport the workpiece to the pickup position and parking the workpiece to the belt and transport the workpiece to the MS</p> <p>The MS transport the workpiece to the start of Conveyor</p> <p>The HS transport the workpiece to the conveyor of the storage station and place belt</p> <p>After each process the stations move to Initial Position (HS, PS and MS)</p> <p>PLC Board production in general total</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Connector</th> <th>IO</th> <th>Signal</th> <th>Initiation</th> <th>Done</th> <th>Max. Points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IO</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>signal initiation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>0/0/1</td> <td>0</td> <td>DI 0 Module Pickling Pickling machine is up</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>DI 1 Module Pickling Pickling machine is up</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>4-7</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Connector</td> <td>IO</td> <td>1</td> <td>signal set</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>DO 0 Module Pickling move Pickling machine up</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>DO 1 Module Pickling move Pickling machine down</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>DO 2 Module Pickling Pickling machine ON</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>4-7</td> <td>0</td> <td>not used</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Simulation total T2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Simulation total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Connector	IO	Signal	Initiation	Done	Max. Points	IO	0	1	signal initiation			DI	0/0/1	0	DI 0 Module Pickling Pickling machine is up			DI	1	0	DI 1 Module Pickling Pickling machine is up			DI	2	0	not used			DI	3	0	not used			DI	4-7	0	not used			Connector	IO	1	signal set			DO	0	0	DO 0 Module Pickling move Pickling machine up			DO	1	0	DO 1 Module Pickling move Pickling machine down			DO	2	0	DO 2 Module Pickling Pickling machine ON			DO	3	0	not used			DO	4-7	0	not used			Simulation total T2						Simulation total																																										
Connector	IO	Signal	Initiation	Done	Max. Points																																																																																																																											
IO	0	1	signal initiation																																																																																																																													
DI	0/0/1	0	DI 0 Module Pickling Pickling machine is up																																																																																																																													
DI	1	0	DI 1 Module Pickling Pickling machine is up																																																																																																																													
DI	2	0	not used																																																																																																																													
DI	3	0	not used																																																																																																																													
DI	4-7	0	not used																																																																																																																													
Connector	IO	1	signal set																																																																																																																													
DO	0	0	DO 0 Module Pickling move Pickling machine up																																																																																																																													
DO	1	0	DO 1 Module Pickling move Pickling machine down																																																																																																																													
DO	2	0	DO 2 Module Pickling Pickling machine ON																																																																																																																													
DO	3	0	not used																																																																																																																													
DO	4-7	0	not used																																																																																																																													
Simulation total T2																																																																																																																																
Simulation total																																																																																																																																

К каждой части Конкурсного задания формируются набор критериев, имеющие определённый вес. В сумме вес всех критериев должны составить 100 (%). ТР состоит из 3 модулей, в каждом из которых выделяются отдельные аспекты. Аспекты оцениваются отдельными критериями и субкритериями, в зависимости от сложности модулей. Для каждого критерия задается свой интервал варьирования в зависимости от важности критерия. Все баллы и оценки регистрируются в Системе информационной поддержки чемпионата (CIS).



Спасибо за Ваше внимание!

---