Техническое описание

Промышленная автоматика

© WorldSkills International
WSC2017

worldskills

Техническое описание включает следующие разделы:

1 ВВЕДЕНИЕ 3
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS) 4
3 СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ 7
4 СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ 8
5 КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 15
6 УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЯМИ И ОБЩЕНИЕ 22
7 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ 23
8 МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ 24
9 ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ 26
10 ПРИВЛЕЧЕНИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ И ПРЕССЫ 27
11 УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ 28

Дата вступления в силу: 19.05.2017г.

Технический директор Союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»
Тымчиков А. Ю.

Международный эксперт по компетенции "Промышленная автоматика"
Попков В. Е.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 НАИМЕНОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ СОРЕВНОВАНИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ

1.1.1 Наименование соревнования по компетенции:

«Промышленная автоматика»

1.1.2 Описание соответствующих рабочих функций или видов деятельности.

Промышленная автоматика включает в себя элементы электроустановок, систем автоматизации, а также мехатронных систем. От специалиста по промышленной автоматике требуется широкий спектр технических компетенций, включая монтаж каналов, кабелей, приборов, устройств ввода/вывода и программируемых логических контроллеров. Кроме того, специалист по промышленной автоматике проектирует электрические цепи, программирует логические контроллеры, параметрирует магистральные системы и конфигурирует человеко-машинные интерфейсы.

Производственные условия, вероятно, будут потенциально очень вредны и опасны. Специалист по промышленной автоматике активно продвигает применение лучших практических методов в сфере охраны труда и техники безопасности и строго соблюдает соответствующее законодательство.

Одним из важных навыков специалиста по промышленной автоматике является диагностика, куда входит идентификация проблем во время монтажа установок в составе нового предприятия или их устранение на существующем предприятии.

Специалист по промышленной автоматике работает в разнообразных производственных условиях. Он может быть занят на одном конкретном участке и проводить монтаж и обслуживание производственного оборудования, или же работать на субподрядчика на нескольких производственных объектах.

Задержки производства в результате проблем с надежностью производственной линии могут иметь последствия для предприятия не только финансового, но и репутационного характера. Поэтому специалист по промышленной автоматике должен работать эффективно, соблюдая временные ограничения, давая при этом экспертные рекомендации и указания для руководства как по техническим вопросам производства, так и по инновационным экономичным решениям в отношении проблем и требований производства. Ключевой компетенцией специалиста является диагностика, идентификация проблем в процессе монтажа или их устранение на действующем предприятии.

1.2 ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

В этом документе содержится информация о стандартах, соблюдение которых необходимо для участия в соревнованиях по компетенции, а также принципах оценки, методах и процедурах, которые регламентируют соревнование.

Каждый эксперт и конкурсант должен изучить настоящее техническое описание и понять его.

В случае какого-либо несоответствия между техническими описаниями на различных языках преимущественную силу имеет текст на английском языке.

1.3 АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Поскольку в техническом описании содержится только конкретная для компетенции информация, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- регламент и правила чемпионата.
- WSSS спецификации стандартов WorldSkills.
- интернет-ресурсы worldskills.ru, forum.worldskills.ru.
- Политика и нормативные положения WorldSkills в области охраны труда, техники безопасности и защиты окружающей среды.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

2 СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)

2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)

Спецификация стандартов WorldSkills определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик в сфере технического и профессионального выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или деятельность представляет для промышленности и бизнеса (www.worldskills.org/WSSS).

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в спецификации стандартов WorldSkills и в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, спецификация стандартов WorldSkills является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по компетенции оценка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения работы. Отдельных тестов на знание и понимание не предусмотрено.

Спецификация стандартов WorldSkills разделена на четкие разделы с заголовками и номерами.

Каждому разделу назначен процент общей оценки для указания его относительной важности в рамках спецификации стандартов. Сумма всех оценок составляет 100.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в спецификации стандартов. Они должны отражать спецификацию стандартов настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание отражают распределение оценок в рамках спецификации стандартов в максимально возможной степени. Допускается изменение в пределах пяти процентов при условии, что это не искажает распределение баллов, определенное в спецификации стандартов WSSS.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

2.2 СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS

РАЗДЕЛ		ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ (%)
1	**Организация рабочего места и безопасность**	**10**
	Необходимо знать и понимать: • Нормативные требования и передовые методики в области техники безопасности и охраны труда, особенно с учетом опасных условий работы и разнообразия мест и промышленных объектов, где может выполняться работа. • Требования техники безопасности, относящиеся к данному участку и оборудованию. • Уровни безопасности SIL и их применение в соответствующих секторах. • Важность инструктажа по технике безопасности на местах. • Диапазон средств безопасности, применяемых для защиты себя и окружающих, а также их применение в различных секторах. • Типы опасностей, которые могут встречаться на промышленных объектах. • Важность эффективного общения и навыков профессиональной коммуникации.	
	Участник должен быть способен: • Последовательно следовать нормам охраны труда и техники безопасности, а также передовым методам работы во всех производственных условиях. • Правильно применять все защитное оборудование и средства индивидуальной защиты (СИЗ), системы блокировки, а также предупреждающие указатели. • Распознавать опасные факторы и потенциально опасные ситуации и принимать надлежащие меры для сведения к минимуму риска для себя и окружающих. • Эффективно работать в команде. • Осуществлять эффективное общение с другими профессионалами, включая начальников цехов и прочий персонал на участках, где осуществляется монтаж. • Разъяснять сложные механические и технические вопросы коллегам, у которых может не быть специальных знаний. • Давать экспертные рекомендации и инструкции по текущему использованию, уходу и техническому обслуживанию оборудования. • Мыслить логически и работать системно.	
2	**Проектирование и изменение цепи**	**10**
	Необходимо знать и понимать: • Принципы графического изображения элементов цепи. • Специальные технические термины и обозначения. • Принципы и функции релейных цепей/контакторов и электропневматики.	
	Участник должен быть способен: • Читать и понимать принципиальные схемы, а также вносить дополнения в них в САПР в соответствии с описанием функции. • Давать рекомендации по изменению проекта цепи. • Понимать разделы чертежных стандартов (DIN ISO 1219), которые необходимо использовать. • Проектировать электрические цепи.	

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

3	**Механический монтаж средств автоматики**	**15**
	Необходимо знать и понимать: • Термины и обозначения, применяемые в технических условиях и схемах. • Принципы составления чертежей, принципиальных схем, планов, описания функций. • Применение и состав инструкций по эксплуатации. • Применение электрических и механических инструментов, применяемых при монтаже, в том числе при сверлении и резке.	
	Участник должен быть способен: • Читать, понимать сложные технические чертежи, принципиальные схемы, планы, описания функций. • Применять информацию из технических условий для эффективного планирования работы и решений технических и эксплуатационных задач. • Выполнять монтаж кабельнесущих систем, клемм, компонентов и проводников согласно чертежам и установленным допускам. • Выполнять необходимые работы по созданию панели управления согласно спецификациям. • Использовать руководства по эксплуатации и выполнять указания и инструкции из них.	
4	**Коммутация компонентов автоматики**	**25**
	Необходимо знать и понимать: • Вопросы и проблемы монтажа полевых компонентов. • Принципы составления технических чертежей, планов, монтажа элементов управления, принципиальных, функциональных и монтажных схем. • Принципы работы и функции всех компонентов, применяемых во время монтажа. • Важность точных измерений и расчетов во время монтажа.	
	Участник должен быть способен: • Измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов. • Подготавливать и устанавливать кабельнесущие системы в пределах установленных допусков. • Устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги. • Монтировать сложные кабельные системы. • Эффективно планировать работу, чтобы соблюдать требования тайминга. • Эффективно и безопасно применять на рабочем месте все инструменты без риска для себя и окружающих. • Испытывать и производить пусконаладочные работы, установленного оборудования. • Оформлять всю необходимую документацию во время произведения пусконаладочных работ.	

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

5	**Программирование**	**30**
	Необходимо знать и понимать: • Принципы технических условий и составления схем. • Процессы управления электродвигателями, клапанами и другими устройствами, применяемыми в промышленной автоматике. • Принцип работы HMI, способы визуализации и связь с ПЛК. • Настройку предельных входных значений. • Применение принятого в отрасли оборудования, включая ПЛК, HMI, VFD/VSD, а также устройств удаленной периферии. • Технологии промышленных шин и интерфейсов. • Способы программирования IEC (IEC 61131-3).	
	Участник должен быть способен: • Создавать алгоритмы программирования в соответствии со спецификациями и схемами. • Выполнять конфигурацию экранов HMI в соответствии со спецификациями и схемами. • Выполнять конфигурацию VFD/VSD согласно описания функций. • Безопасно осуществлять испытания. • Демонстрировать функции и предоставлять квалифицированные рекомендации и инструкции. • Выполнять программирование согласно IEC.	
6	**Поиск неисправностей**	**10**
	Необходимо знать и понимать: • Требования безопасности в процессе поиска неисправностей. • Принципы составления спецификаций, технических чертежей и принципиальных схем. • Компоненты и символы принципиальных схем. • Принципы поиска неисправностей в релейно-контакторных схемах с применением контрольно-измерительных приборов. • Принципы работы и функционирование распространенных промышленных релейно-контакторных цепей управления. • Принципы работы и функции диагностики ПЛК. • Принципы диагностики промышленных шин и интерфейсов.	
	Участник должен быть способен: • Следовать требованиям техники безопасности. • Читать и понимать спецификации и схемы, знать необходимые обозначения и символы. • Применять правильные способы поиска неисправностей. • Использовать различные контрольно-измерительные приборы для обнаружения неисправностей.	
	Всего	**100**

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

3 СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Оценка определяется в рамках стандартов оценки WorldSkills. В стандартах устанавливаются принципы и методы, которых необходимо придерживаться при оценке и начислении баллов WorldSkills.

Практика экспертной оценки составляет суть чемпионата WorldSkills. По этой причине она является предметом постоянного профессионального совершенствования и тщательного исследования. Рост опыта в оценке внесет в будущем свой информационный вклад в использование и направление основных инструментов оценки, применяемых на чемпионате WorldSkills: схемы выставления оценки, конкурсного задания и информационной системе чемпионата (CIS).

Оценка на чемпионате WorldSkills разделяется на две категории: измерение и решение жюри. Для обеих категорий оценки для, гарантии качества, обязательным является использование точных эталонов для сравнения, по которым оценивается каждый аспект.

Схема выставления оценки должна соответствовать процентным показателям в разделе спецификации стандартов WSSS. Конкурсное задание является средством оценки для профессионального конкурса, и оно также соответствует спецификации стандартов WSSS. Информационная система чемпионата (CIS) обеспечивает своевременную и точную запись оценок и обладает растущими возможностями для аналитики.

Схема оценки, должна способствовать процессу улучшения конкурсного задания. После этого схема оценки и конкурсное задание разрабатываются посредством интерактивного процесса для обеспечения оптимизации связи со спецификацией стандартов WSSS. Они согласовываются экспертами и представляются на утверждение WSI с целью демонстрации их качества и соответствия спецификации стандартов WSSS.

До представления на утверждение WSI критерии оценки и конкурсное задание согласуются с консультантом по компетенции WSI, в части функциональных возможностей информационной системы чемпионата (CIS).

Конкурсное задание опубликовывается не менее чем за месяц до чемпионата

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

4 СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В данном разделе описывается роль критериев оценки, то, как эксперты оценивают работу конкурсантов, требования к способам оценки.

Схема критериев оценки является основным инструментом чемпионата WorldSkills, и в этом качестве она привязывает оценку к стандартам, которые есть в компетенции. Она предназначена для начисления оценок по каждому аспекту в соответствии с процентными соотношениями в спецификации стандартов WSSS.

Соответствие долевых соотношений в спецификации стандартов критерии оценки устанавливают параметры для проектирования конкурсного задания. В зависимости от компетенции и особенностей критерии оценки должны быть максимально подробными и включать в себя все элементы конкурсного задания. Критерии оценки и конкурсное задание являются неотъемлемыми частями конкурсной документации.

В разделе 2.1 выше указаны допуски отклонения критериев оценки от параметров приведенных в спецификации стандартов.

Схема оценки и конкурсное задание могут разрабатываться одним или несколькими экспертами. Финализированная схема оценки и конкурсное задание должны быть утверждены всеми экспертами до начала соревновательной части. Исключением из этого правила являются те компетенции, в которых для разработки критериев оценки и конкурсного задания используется внешний разработчик.

Кроме того, экспертам предлагается представлять свои альтернативные схемы оценки и конкурсные задания для комментариев и предварительного ознакомления задолго до соревнования, чтобы избежать задержек на более позднем этапе.

4.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Основные заголовки схемы оценки являются критериями оценки. Эти заголовки формируются параллельно с разработкой конкурсного задания. В некоторых соревнованиях критерии оценки могут совпадать с заголовками разделов в спецификации стандартов; в других они могут полностью отличаться. Как правило, существует от пяти до девяти критериев оценки. Независимо от того, совпадают ли они с заголовками, схема оценки должна соблюдать процентные отношения, указанные в Спецификации стандартов WSSS.

Критерии оценки создаются лицом либо группой лиц, которые могут по своему усмотрению определять критерии, которые они считают наиболее подходящими для оценки выполнения конкурсного задания. Каждый критерий оценки обозначается латинской буквой (A-I).

Сводная ведомость оценок, генерируемая информационной системой чемпионата (CIS), включает перечень Критериев оценки.

Количество баллов, назначаемых по каждому критерию, в пятисотбальной шкале рассчитывается информационной системой чемпионата (CIS).

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

4.3 СУБКРИТЕРИИ

Каждый критерий оценки разделяется на один и более субкритерий. Каждый субкритерий становится заголовком формы оценок.

Каждая ведомость оценок (субкритерий) заполняется в один из дней.

Каждая ведомость оценок (субкритерий) содержит оцениваемые аспекты, подлежащие оценке методом измерения или решения жюри. Каждый субкритерий имеет аспекты, оцениваемые как по результатам измерения, так и решением жюри, в этих случаях для каждого из них имеется описательная часть.

4.4 АСПЕКТЫ

В каждом аспекте подробно описывается одна позиция, которая оценивается и по которой выставляются баллы, или описательная часть того, как должны присуждаться оценки. Аспекты оцениваются либо измерением, либо решением жюри и отображаются в соответствующей графе.

В форме оценок подробно описывается каждый аспект, по которому выставляется отметка, вместе с назначенным для его оценки количеством баллов и ссылкой на раздел спецификации стандарта WSSS.

Сумма баллов, присуждаемых каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции в спецификации стандартов.

		КРИТЕРИИ								ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ НА РАЗДЕЛ	БАЛЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS НА КАЖДЫЙ РАЗДЕЛ	ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ
		A	B	C	D	E	F	G	H			
РАЗДЕЛ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ	1			2,75	1,00	1,25	0,25	1,00		6,25	6,00	0,25
	2		4,25			2,00		0,50	1,00	7,75	6,00	1,75
	3	11,00	9,75							20,75	22,00	1,25
	4			10,25	11,00					21,25	22,00	0,75
	5					9,50	10,00	1,50		21,00	22,00	1,00
	6					2,00		7,00	14,00	23,00	22,00	1,00
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ		11,00	14,00	13,00	12,00	14,75	10,25	10,00	15,00	100,00	100,00	6,00

ОБРАЗЕЦ ТАБЛИЦЫ ИЗ CIS

4.5 ОЦЕНКА И ПРИСУЖДЕНИЕ БАЛЛОВ ПО РЕШЕНИЮ

При использовании судейских оценок, далее judgement используется шкала 0–3. Для обеспечения согласованного применения этой шкалы решение должно приниматься с учетом следующего:

- контрольных показателей (критериев) для четкого определения по каждому аспекту
- 0–3, где:
  - 0: исполнение ниже промышленного стандарта;
  - 1: исполнение соответствует промышленному стандарту;
  - 2: исполнение соответствует промышленному стандарту и превышает его;
  - 3: исполнение полностью превышает промышленный стандарт и оценивается как отличное.

Три эксперта оценивают каждый аспект, а четвертый эксперт на случай, когда необходимо исключить оценку компатриота.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

4.6 ОЦЕНКА И НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРЕНИЙ

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, присуждается только максимальная оценка или ноль баллов. Там, где для присуждения дискретных оценок используются допуски, они четко определяются в рамках аспекта.

4.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MEASUREMENT И JUDGEMENT

Решения, касающиеся выбора критериев и методов оценки, принимаются во время разработки конкурсного пакета документов.

4.8 ЗАВЕРШЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

РАЗДЕЛ	ПОДРАЗДЕЛ	КРИТЕРИЙ	СУБКРИТЕРИЙ	ОЦЕНКИ		
				Субъективные (если применимо)	Объективные	Всего
A		Проектирование цепи		0	10	10
	A1		Функционирование 60 %			
	A2		Точное использование и расположение устройств			
	A3		Указание условных обозначений и маркировка			
	A4		Точное использование символов			
B		Поиск неисправностей — аппаратные средства		0	10	10
	B1		Найдено пять неисправностей			

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

РАЗДЕЛ	ПОДРАЗДЕЛ	КРИТЕРИЙ	СУБКРИТЕРИЙ	ОЦЕНКИ		
				Субъективные (если применимо)	Объективные	Всего
C		Измерения		0	15	15
	C1		Измерения на панелях, допуск: +/- 3 мм > 500 мм +/- 2 мм < 500 мм			
	C2		Измерения кабельнесущих систем, допуск: +/-3 мм > 500 мм +/- 1 мм < 500 мм			
	C3		Измерение уровнем, стена — между метками (точность 1,0 мм/м)			
	C4		Измерение уровнем, кнопочные посты — (точность 1,0 мм/м)			
		Уровень должен быть проверен с использованием уровня конкурсанта				
D		Монтаж на панелях		0	30	30
	D1		Стена			
	D2		Кнопочные посты			

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

РАЗДЕЛ	ПОДРАЗДЕЛ	КРИТЕРИЙ	СУБКРИТЕРИЙ	ОЦЕНКИ		
				Субъективные (если применимо)	Объективные	Всего
E				0	5	5
	E1		Конкурсанты делают письменные отметки (на бланке)			
	E2		Если подключение питания электроустановки безопасно тогда эксперты подают напряжение (если конкурсант не провел пусконаладку должным образом, эксперты должны убедиться в полной безопасности и поставить соответствующую оценку)			
	E3		Конкурсанты должны заполнить акт испытания — под руководством группы экспертов (safety report)			
F		Хардверные функции		0	10	10
	F1		Переключатели и автоматические выключатели			
	F2		Переключение экранов HMI			
	F3		Переключение ручного/автоматического режимов			
	F4		Работа в соответствии с предоставленной функциональной схемой			
	F5		Функционирование промышленного интерфейса			

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

РАЗДЕЛ	ПОДРАЗДЕЛ	КРИТЕРИЙ	СУБКРИТЕРИЙ	ОЦЕНКИ		
				Субъективные (если применимо)	Объективные	Всего
G		Софтверные функции		0	20	20
	G1		Выбор автоматического режима с HMI			
	G2		Работа в соответствии с предоставленной функциональной схемой			
ВСЕГО				0	100	100

Оценка кабелей, проводников и коммутации

- Кабели должны быть правильно использованы.
- Не должно быть повреждений кабелей или проводов.
- Не допускается излишков провода.
- Изоляция провода не должна быть повреждена при оконцевании.

Ввод в эксплуатацию и маркировка

- Установка должна быть проверена на соответствие нормам техники безопасности до подачи электропитания.
- Кабельные каналы и крышки должны быть надежно закреплены на месте.
- Все устройства должны быть отмаркированы.
- Конкурсанты должны оформить письменный протокол всех электрических испытаний, включая заземление, сопротивление изоляции, замеры напряжения, чередование фаз.
- Силовые провода, идущие к VSD и от него, а также к блоку питания, не должны быть подключены, пока конкурсант выполняет тест сопротивления изоляции.

Для модуля B

От конкурсанта требуется предоставить перечень адресов ввода/вывода для используемого ПЛК. Готовый перечень вводов/выводов должен быть передан главному эксперту (или его заместителю) перед уходом с конкурсной площадки в день, когда должен быть оценен раздел функционирование ПЛК.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

4.9 ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Группы экспертов разработают соответствующие схемы оценивания для того раздела критериев оценки, за который они отвечают. Каждое измерение каждого раздела должно быть четким и однозначным, с указанием соответствующих параметров или допусков.

Подготовленная схема оценки должна быть проверена и одобрена экспертами, с подписанием соответствующего протокола.

Процедура оценки программирования ПЛК

- Эксперты должны убедиться в том, что в ПЛК не загружено пректов до начала чемпионата и что средства программирования установлены и функционируют.
- Эксперты должны убедиться, что на рабочий ПК конкурсанта не скопирован проект задания.
- На дисковод и порт карты памяти ПЛК (при их наличии) необходимо установить пломбу.

РАЗДЕЛ	КРИТЕРИЙ	В какой день оценивать	МИН. КОЛИЧЕСТВО КОНТРОЛЬНЫХ ГРУПП
A	Проектирование цепи	C1	1
B	Поиск неисправностей	C2	1
C	Измерения мех.монтажа	C2	2
D	Монтаж на панелях	C3	3
E	Пусконаладка и техника безопасности	C3 или C4	3
F	Хардверные функции	C4	1
G	Софтверные функции	C4	1

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

5 КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

5.1 ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Разработка конкурсного задания происходит в соответствии с разделами 3 и 4. Конкурсное задание должно обеспечивать оценку компетенции в каждом разделе спецификации стандартов WorldSkills (WSSS).

Цель конкурсного задания — объективно оценить уровень квалификации участника в соответствии с предложенной схемой оценки. Взаимосвязь между конкурсным заданием, критериями оценки и спецификацией стандартов являются ключевым показателем качества.

Конкурсное задание не должно охватывать области вне WSSS или выходить за пределы процентного соотношения более чем указано в разделе 2.

Конкурсное задание предусматривает наличие теоретических знаний у участника, но оцениваются только практические навыки.

Конкурсное задание не оценивает знание правил и нормативных документов WorldSkills.

В данном техническом описании даются комментарии ко всем вопросам, которые влияют на весь процесс оценивания согласно спецификации стандартов. См. раздел 2.2.

5.2 ФОРМАТ/СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание разрабатывается и оценивается в модульном формате.

Проектирование схемы и поиск неисправностей представляют собой отдельные модули.

В следующей таблице приведены продолжительность и место проведения модулей.

МОДУЛЬ	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИБЛ. КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	МЕСТО
A	Основное задание	16	Панели A и B
B	Программирование ПЛК и конфигурация системы шин	4	На рабочем месте за компьютером
C	Проектирование цепи	1	На рабочем месте за компьютером
D	Поиск неисправностей	1	В специальном месте
	Всего	**22**	

Пусконаладка входит в основное конкурсное задание.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

5.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание должно отвечать следующим требованиям:

- Конкурсное задание должно быть модульным.
- Соответствовать текущей версии технического описания.
- Включать в себя чертеж, выполненный в системе автоматизированного проектирования (САПР) по стандартам ISO, представленный на диске (в формате AutoCAD .dwg) и в бумажном виде.
- Содержать стандартные условные обозначения.
- Не требовать дополнительных пояснений, требуя минимум перевода.
- Включать все измеряемые размеры в монтажной схеме.
- Текстовые документы должны быть предоставлены в формате Microsoft Word.

Конкурсное задание может включать любые из перечисленных субкритериев.

- Монтаж сигнальных/контрольных/силовых цепей (отопление, электродвигатели и пр., например, насосная станция, управление котлами и аналогичные промышленные установки).
- Испытание и ввод в эксплуатацию электроустановки.
- Монтаж ПЛК, HMI и VSD и устройств ввода/вывода.
- Монтаж устройств удаленной периферии.
- Программирование ПЛК, HMI и VSD.

Прикладные компетенции включают следующее:

- Измерение и оценка точности и правильности монтажа оборудования.
- Измерение и монтаж кабельнесущих систем.
- Распиловка, сверление и обработка кромок.
- Работа с элементами, изготовленными из металла и пластика, и их сборка.
- Прокладка электропроводки и подключение устройств, средств автоматизации и концевых выключателей итд

Модуль А — Главное задание

Основное конкурсное задание состоит из 4 (четырех) основных элементов:

1. Коммутация устройств и прокладка силовой и управляющей цепи, куда входят:
    - Монтаж компонентов, широко используемых в промышленности.
    - Монтаж HMI и кнопочных постов.
    - Монтаж элементов.
    - Прокладка проводки и кабелей.
    - Оконцевание проводов.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

2. Выполнение пусконаладочных работ:
   - Сопротивление изоляции между фазами, фазами и нейтралью, фазами и землей, а также нейтралью и землей. Сопротивление должно быть равно 1 МОм и выше, при испытании 500 В.
   - Сопротивление цепи заземления — максимальное сопротивление между терминалом заземления и любой точкой на установке, не может быть выше 0,5 Ом.
   - Отдельные нагрузки, используемые в конкурсных заданиях, не должны превышать 1 кВт. Общая нагрузка не должна превышать 2 кВт.
   - Полярность сетевых розеток, если смотреть глядя на контакты, должна быть следующей:
     - однофазная — по часовой стрелке от заземляющего контакта: (L1-N);
     - трехфазная — по часовой стрелке от заземляющего контакта: (L1-L2-L3-N).
   - Полярность переключателей и автоматических выключателей.
   - Проверки напряжения — правильные значения напряжения должны измеряться между проводами в любой точке цепи.
   - Правильное использование проводов и кабелей согласно спецификации.
   - Ввод в эксплуатацию:
     - неисправности обнаружены и устранены;
     - испытание под напряжением проведено;
     - функционирование согласно легенде.
3. Монтаж ПЛК и устройств ввода/вывода
   - Монтаж и проводка ПЛК.
   - Прокладка проводки и оконцевание.
   - Разделение силовых, аналоговых и цифровых вводов и выводов.
4. Испытание и пусконаладка ПЛК, настройка VSD и конфигурация HMI
   - Обмен данными между ПЛК, HMI, VSD и ПК.
   - Подключение проводов в соответствии с адресами входов/выходов.
   - Программирование и демонстрация работы средств автоматизации.

Если невозможно обеспечить провода и кабели стандартных цветов, эксперты должны выбрать для использования конкурсантами другие цвета.

Должен быть предоставлен внешний источник электропитания для тестирования обмена данными между ПК и ПЛК до начала чемпионата, а также для программирования во время чемпионата (при необходимости).

Модуль B — Программирование ПЛК и конфигурация HMI

1. Программа ПЛК должна соответствовать IEC 1131.3 и выполняться в соответствии со следующими характеристиками:
   - Инструкции на уровне битов — NO, NC, Transitional, Coils, Jumps, Calls, Sets and Resets;
   - Математические команды — ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE;
   - Многоразрядная команда — MOVE, COMPARE, BCD, AND, OR;
   - Базовые функции — TIMERS, COUNTERS, REGISTERS;.

Конкурсант сам принимает решение о том, как писать программу и какие из перечисленных команд ПЛК использовать.

Все прочие методы программирования запрещены.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

2. Вся информация о требованиях к функциям программы должна быть предоставлена в одинаковой мере всем конкурсантам в описательном и графическом виде.

3. Конкурсантам запрещено помогать друг другу в ходе выполнения задания.
   - Все элементы программирования и параметрирования должны отвечать спецификации WSSS к модулю B.
   - HMI тестируется лишь средствами управления на дисплее и кнопками.
   - VSD тестируется основными средствами управления с цифровыми и аналоговыми сигналами.

Модуль C — Проектирование цепи

1. От конкурсанта требуется спроектировать электрическую принципиальную схему, используя элементы управления в соответствии с легендой и (или) функциональной схемой. Конкурсант выполняет проектирование схемы на платформе Festo Fluidsim.

2. Оценка проекта основывается на следующих критериях:
   - Соответствие функциональным требованиям.
   - Экономичность дизайна.
   - Точное размещение компонентов
   - Использование символьных обозначений.
   - Точность проектирования.
   - Наличие маркировки.
     60% баллов за данный раздел присуждается за исправность функционирования.

Модуль D — Поиск неисправностей

1. Поиск неисправностей в электроустановке на отдельном рабочем месте
   - От конкурсанта требуется найти пять внесенных неисправностей в цепи управления и (или) питания.
   - Конкурсант получает принципиальную схему и может ознакомиться с работоспособной схемой перед началом поиска неисправностей.
   - При помощи мультиметра конкурсант должен найти и правильно указать неисправности в предоставленной форме. Форма может состоять из принципиальной или функциональной схемы.
   - Конкурсант должен указать тип неисправности и ее расположение.
   - Все неисправности должны быть указаны на предоставленных документах.
   - Поиск происходит последовательно, по одной неисправности за раз.
   - Конкурсант всегда может вернуться к предыдущей неисправности в течение отведенного времени.
   - Документы о неисправностях, заполненные конкурсантами, должны включать: имя конкурсанта, регион, номер рабочего места.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

2. Модуль поиска неисправностей
   - Каждый эксперт предлагает два варианта неисправностей, которые затем перемешиваются и вытягиваются в случайном порядке, если неисправности повторяются то случайный выбор продолжается до устранения совпадения.
   - Схемы установки на которой будет происходить поиск неисправностей опубликовываются одновременно с основным заданием.
   - Главный эксперт должен убедиться, что количество рабочих мест по поиску неисправностей хватит для того чтобы все конкурсанты успели пройти этот модуль.
   - Неисправности в схему вносит независимый эксперт.
   - Для всех конкурсантов неисправности одинаковы.
   - Баллы начисляют за каждую найденную неисправность.

Спецификации цепей

Контрольная цепь включает следующее:
- таймеры;
- переключатели или кнопки;
- реле;
- контакторы с вспомогательными контактами 2xNO и 2xNC;
- смоделированные нагрузки.

3. Типы неисправностей
   Неисправности следует выбрать из следующего списка:
   - обрыв цепи;
   - короткое замыкание;
   - неправильная настройка таймера;
   - неправильная настройка перегрузки;
   - за один тест применяется только одна неисправность.

5.4 РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание должно быть выполнено с использованием шаблонов, предоставленных WorldSkills International (www.worldskills.org/expertcentre). Используйте формат Word для текстовых документов и формат DWG для чертежей.

5.4.1 Кто разрабатывает конкурсное задание и модули

Главный эксперт

5.4.2 Как и где размещается конкурсное задание

forum.worldskills.ru

5.4.3 Когда разрабатывается конкурсное задание

Конкурсное задания разрабатывается в соответствии со следующими временными рамками:

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

ВРЕМЯ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Не менее чем за месяц до чемпионата	Конкурсное задание публикуется на ресурсе forum.worldskills.ru.
Во время проведения чемпионата	В конкурсное задание вносится 30%-ное изменение.

5.5 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Необходимо убедиться, что модули конкурсного задания могут быть выполнены в рамках данного времени и набора инфраструктурного листа.

5.6 ВЫБОР КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Главный эксперт разрабатывает задание в соответствии с действующим техническим описанием для следующего чемпионата WorldSkills. Также за ним остается выбор содержания конкурсного задания.

5.7 РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание распространяется через вебсайт следующим образом:

Не менее чем за 1 месяц до чемпионата на forum.worldskills.ru.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

5.8 КООРДИНАЦИЯ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ (ПОДГОТОВКА К ЧЕМПИОНАТУ)

Главный эксперт отвечает за обеспечение следующего:

- Точность и корректность чертежей.
- Отсутствие требований к установке, которые невозможно выполнить.
- Возможность выполнить задания за установленный период времени — 22 часа.
- Достижимость правильного функционирования.
- Точность перечня материалов.
- Полнота задания во всех отношениях.
- Главный эксперт направляет готовое конкурсное организаторам в установленное для того, чтобы организатор чемпионата мог подготовить расходные материалы и прочее.

5.9 ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЕКТА ВО ВРЕМЯ ЧЕМПИОНАТА

30%-ные изменения отбираются и согласовываются путем голосования всех экспертов до начала чемпионата.

30%-ное изменение также может быть частично или полностью предложено любым из остальных экспертов на чемпионате. Изменения должны быть согласованы всеми экспертами на чемпионате.

5.10 МАТЕРИАЛЫ ИЛИ СПЕЦИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Материалы, требуемые для оснащения конкурсного задания предоставляются организатором чемпионата.

Конкурсное задание должно состоять из материалов, доступных в свободной продаже. Если материалы нельзя свободно приобрести в прочих регионах, то образцы таких материалов необходимо отправить каждому конкурсанту за месяц до начала чемпионата.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

6 УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЯМИ И ОБЩЕНИЕ

6.1 ФОРУМ ЭКСПЕРТОВ

До чемпионата все дискуссии и взаимодействие, касающиеся соревнования по компетенции, должны осуществляться на форуме экспертов по данной компетенции (http://forum.worldskills.ru). Относящиеся к компетенции решения и обмен информацией действительны только в том случае, если они происходят на форуме. Главный эксперт является модератором данного форума.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНКУРСАНТА

Вся информация для конкурсантов должна быть у организаторов чемпионата и эксперта-компатриота

В эту информацию входит:

- регламент чемпионата;
- техническое описание;
- конкурсное задание;
- инфраструктурный лист;
- инструкция по ТБ;
- прочая информация, относящаяся к чемпионату.

6.2 КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Конкурсное задание будет доступно на сайте forum.worldskills.ru.

6.3 ТЕКУЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ

Производится организаторами чемпионата в соответствии с CMP и SMP.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

7 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

- Во время работы с электрическим инструментом для сверления или резки материалов необходимо пользоваться защитными очками.
- Защитные перчатки необходимо надевать во время работы с материалами, которые могут нанести травму.
- Рабочее место должно поддерживаться в чистоте, порядке, инструмент должен быть исправен. Запрещено пользоваться инструментом не промышленного изготовления, либо с поврежденным силовым кабелем. Запрещено пользоваться заранее изготовленными кондукторами и шаблонами.
- Электропитание может подаваться только с разрешения главного эксперта, заместителя главного эксперта или назначенного эксперта.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

8 МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

8.1 ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ

В инфраструктурном листе подробно представлено все оборудование, материалы и средства, предоставляемые организатором чемпионата.

Инфраструктурный лист доступен на веб-сайте forum.worldskills.ru.

Организатор чемпионата может обновлять инфраструктурный лист, указывая фактическое количество, тип, марку и модель позиций. Изделия, предоставляемые организатором чемпионата, отмечены в отдельном столбце.

На каждом чемпионате эксперты должны проверять и обновлять инфраструктурный лист при подготовке к следующему чемпионату.

Инфраструктурный лист включает позиции, которые конкурсант должен привезти с собой.

8.2 ЯЩИК ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ КОНКУРСАНТА

Максимальный допустимый объем ящика составляет 2,5 м^3.

Максимальный допустимый объем ящика с материалами (для оборудования Siemens) составляет 0,8 м^3. Он не включает наружную упаковку, применяемую для транспортировки.

8.3 МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ КОНКУРСАНТАМ

Все средства автоматизации и программное обеспечение, предоставляемое спонсорами, если таковые имеются, будет предоставлено зарегистрированным участникам за один день до чемпионата.

Конкурсант должен принести с собой на чемпионат следующие материалы, оборудование и инструменты:

- Все необходимые ручные инструменты характерные для данной профессии, требуемые для выполнения заданий, включая аккумуляторные и сетевые инструменты.
- Тулбокс является частью инфраструктурного листа

8.4 ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ОРГАНИЗАТОРАМИ

Организатор чемпионата обеспечивает, чтобы компьютеры/ноутбуки конкурсантов были установлены и работали корректно. TIA Portal и прочее ПО для программирования и конфигурации ПЛК, HMI и VFD должно быть установлено и проверено заранее.

Компьютер/ноутбук должен иметь достаточную мощность для работы всех средств программирования одновременно на оптимальной скорости. Минимальные требования к системным характеристикам указаны в инфраструктурном листе.

Экран компьютера должен иметь минимальные параметры 1920 * 1080 и 21".

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

8.5 МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ КОНКУРСА

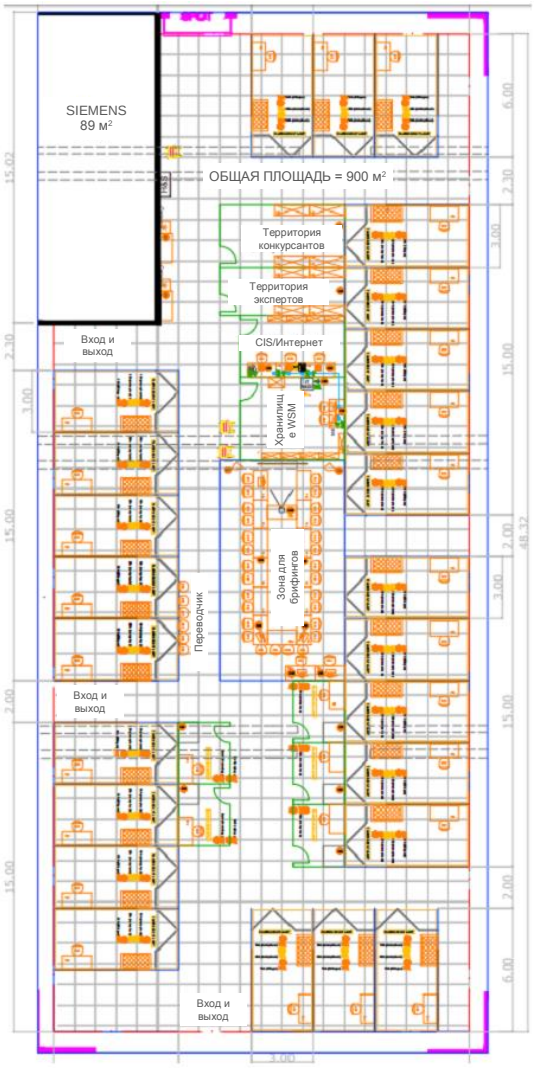
- Готовые шаблоны.
- Мобильные телефоны.
- Устройства хранения данных с проектами для ПК или ПЛК.
- Документация, кроме инструкций по эксплуатации (инструкции или порядок выполнения задания не допускаются).

8.6 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ И РАБОЧЕГО МЕСТА

Схемы расположения рабочих площадок предыдущих чемпионатов доступны на веб-сайте www.forum.worldskills.ru.

Пример расположения рабочей площадки.

Инструкции по обеспечению источника электропитания для каждого конкурсанта встраиваются в компоновку рабочей площадки. Основное правило состоит в том, что электропитание рабочей станции обеспечивается для каждого конкурсанта с применением УЗО.



© WorldSkillsInternational. Все права защищены

9 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Правила для конкретных компетенций не должны противоречить правилам чемпионата или иметь приоритет перед ними. Они предоставляют конкретные уточнения и разъясняют пункты, которые могут изменяться от компетенции к компетенции. Они включают, в том числе, персональную вычислительную технику, устройства хранения данных, доступ к Интернету, процедуры и порядок работ, а также ведение документации.

Не применимо.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

10 ПРИВЛЕЧЕНИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ И ПРЕССЫ

Ниже представлены примеры того, каким образом можно максимально повысить интерес гостей и средств массовой информации к данной компетенции:

- Основное конкурсное задание должно отражать автоматизированную рабочую установку.
- Каждый конкурсант должен создать действующую визуализацию автоматизированной установки, которая будет видна гостям и СМИ.
- Все профили конкурсантов можно выводить на общий экран для гостей и СМИ, учитывая действующее законодательство.
- Организация специально отведенного участка для проф.проб, try-a-skill итд

© WorldSkillsInternational. Все права защищены

11 УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

В центре внимания на чемпионате будет применение следующих мер устойчивого развития:

- Переработка.
- Использование экологически чистых материалов.
- Возможность применения выполненных конкурсных заданий по окончании чемпионата.

© WorldSkillsInternational. Все права защищены