

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Промышленная робототехника

Организация Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (далее WSR) в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные необходимые требования владения этим профессиональным навыком для участия в соревнованиях по компетенции.

### **Техническое описание включает в себя следующие разделы:**

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ.....	3
1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА .....	4
1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	4
2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS).....	5
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS) .....	5
3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ .....	9
3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	9
4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ.....	10
4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	10
4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ .....	11
4.3. СУБКРИТЕРИИ .....	12
4.4. АСПЕКТЫ .....	12
4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА) .....	13
4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА .....	14
4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК .....	14
4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ .....	14
4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ .....	15
5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ.....	15
5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	15
5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.....	16
5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ .....	16
5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.....	19
5.5. УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ .....	21
5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.....	22
6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ.....	22
6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ .....	22
6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА .....	22
6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ.....	23
6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ.....	23

7. ТРЕБОВАНИЯ охраны труда и ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ .....	23
7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ .....	23
7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ .....	23
8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ .....	24
8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ .....	24
8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX) .....	25
8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ .....	25
8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ .....	27
9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 12-16 ЛЕТ .....	28
10. ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ .....	29

Copyright © 2017 СОЮЗ «ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ»

Все права защищены

Любое воспроизведение, переработка, копирование, распространение текстовой информации или графических изображений в любом другом документе, в том числе электронном, на сайте или их размещение для последующего воспроизведения или распространения запрещено правообладателем и может быть осуществлено только с его письменного согласия

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1.1 Название профессиональной компетенции:

Промышленная робототехника

1.1.2 Описание профессиональной компетенции.

Специалисты в области промышленной робототехники занимаются конструированием инженерных систем в сфере промышленной автоматизации. Робототехника включает в себя элементы механики, электроники и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в робототехнике — это элементы информационных технологий, программирование роботизированных систем управления и технологии, обеспечивающие связь между роботизированными системами, периферийным технологическим оборудованием и человеком.

Специалисты в области робототехники должны обладать знаниями и навыками пневмоавтоматики, механики, систем с электроуправлением, программирования, робототехники и разработки автоматизированных систем. Специалисты в области робототехники разрабатывают, конструируют, проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание, локализуют и устраняют неисправности роботизированных комплексов, а также программируют системы управления промышленных роботов.

Специалисты высшего класса отвечают всем требованиям своей профессии, они осуществляют техническое обслуживание и конструирование робототехнических комплексов. Так же они занимаются сбором и изучением информации о технических новинках, таких как компоненты роботизированных систем, датчики, шины данных, ПЛК, систем безопасности и другого периферийного оборудования. В сферу профессиональных обязанностей высококвалифицированного специалиста входят навыки установки,

проектирования участков использования, настройки, ремонта и отладки промышленных роботов, а также умение программировать и обращаться с автоматизированными системами управления.

Примером широко распространенных роботизированных систем может служить автоматизация: сварочных процессов; процессов механической обработки; окрасочных процессов; загрузки-выгрузки станков с ЧПУ; паллетирования и укладки на поддоны готовой продукции и т.д.

## **1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА**

Документ содержит информацию о стандартах, которые предъявляются участникам для возможности участия в соревнованиях, а также принципы, методы и процедуры, которые регулируют соревнования. При этом WSR признаёт авторское право WorldSkills International (WSI). WSR также признаёт права интеллектуальной собственности WSI в отношении принципов, методов и процедур оценки.

Каждый эксперт и участник должен знать и понимать данное Техническое описание.

## **1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Поскольку данное Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- WSR, Регламент проведения чемпионата;
- WSR, онлайн-ресурсы, указанные в данном документе.
- WSR, политика и нормативные положения
- Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS)

### 2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)

WSSS определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса.

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

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

WSSS разделена на четкие разделы с номерами и заголовками.

Каждому разделу назначен процент относительной важности в рамках WSSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

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

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSSS в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% при условии, что они не исказят весовые коэффициенты, заданные условиями WSSS.

Раздел	Важность (%)
<b>1 Организация и управление работой</b>	<b>10</b>
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и способы безопасного выполнения работ;</li> <li>• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;</li> <li>• принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии;</li> <li>• принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>• принципы коммуникации и сотрудничества;</li> <li>• объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;</li> <li>• параметры, в рамках которых планируется деятельность;</li> <li>• принципы и методы управления временем.</li> </ul>	
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;</li> <li>• подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;</li> <li>• планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика;</li> <li>• применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;</li> <li>• восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния;</li> <li>• вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;</li> <li>• предоставлять и принимать комментарии и поддержку.</li> </ul>	
<b>2 Сборка, монтаж и наладка робототехнических систем</b>	<b>30</b>
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы и законы промышленной робототехники;</li> <li>• области применения промышленной робототехники;</li> <li>• компоненты робототехнической системы,</li> </ul>	

	<p>конфигурацию системы управления, подсоединение периферийных устройств (с помощью магистральной шины), использование датчиков, предохранительных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• промышленный робот, запуск робота, описания и конструкции, механики робота, расположение главных осей, абсолютной точности и повторяемости;</li> <li>• основы системы управления роботом, приложения и шинные системы передачи данных;</li> <li>• основы перемещения робота, системы координат робота;</li> <li>• основы ввода в эксплуатацию промышленных роботов, принципы юстировки робота, нагрузочных параметров, калибровки инструмента, калибровки базы, запросы текущего положения робота в системе;</li> <li>• основы работы промышленных роботов с системой управления верхнего уровня;</li> <li>• основы подготовки к запуску программы от ПЛК, настройки соединения с ПЛК, конфигурирования и применения режима «внешняя автоматика»;</li> <li>• пневмоавтоматику и принципы работы элементов пневматических систем;</li> <li>• основы электроники, электротехники и принципы работы и элементы электрических и электронных систем;</li> <li>• основы электроприводных систем и принципы работы электрических машин;</li> <li>• принципы работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК).</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять подбор нужного робота;</li> <li>• выбирать исполнительный орган/инструмент;</li> <li>• выбирать систему энергосбережения;</li> <li>• определять эффективность использования энергии;</li> <li>• использовать пульт управления, читать и интерпретировать сообщения системы управления роботом, выбирать и устанавливать режимы работы, системы координат робота;</li> <li>• Разрабатывать и выполнять пуско-наладку промышленных робототехнических систем согласно описаниям технологических процессов;</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собирать оборудование по чертежам и технической документации;</li> <li>• Выполнять электрические и пневматические разводки по производственным стандартам;</li> <li>• Устанавливать, настраивать и отлаживать механические, электронные и сенсорные системы;</li> <li>• Оснащать робототехнические системы дополнительным оборудованием, настраивать и подключать новые компоненты системы к ПЛК согласно стандартам и технической документации.</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Промышленные контроллеры</b>	<b>20</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы работы ПЛК и НМИ;</li> <li>• Структуру и функции промышленных контроллеров</li> <li>• Принципы конфигурирования ПЛК и НМИ, связи программного кода (структуры программы), управляющих машиной, действия исполнительных механизмов.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключать контроллер к робототехнической системе;</li> <li>• Конфигурировать ПЛК и НМИ;</li> <li>• Настраивать и конфигурировать ПЛК и НМИ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнической системы.</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>Программирование робототехнических систем</b>	<b>40</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• процесс разработки программ для промышленного оборудования;</li> <li>• связи между программным кодом (структурой программы), управляющим роботом, и действиями исполнительных механизмов.</li> <li>• принципы выполнения программы роботом, выбора и запуска программы, создание программных модулей, обработки программных модулей;</li> <li>• основы контроля выполнения программы, циклов, обусловленных команд и различных ситуаций.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• писать программы управления робототехнической системой, визуализировать процесс работы промышленного робота при помощи программного обеспечения;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать и изменять запрограммированные перемещения, создавать новые команды перемещения, создавать перемещения с оптимизацией времени такта (осевое перемещение), создавать перемещение по траекториям, изменять команды;</li> <li>• применять логические функции в программе робота, программировать функции ожидания, простые функции переключения, переключения функций траектории;</li> <li>• использовать подпрограммы и функции, работать с локальными и глобальными подпрограммами, передавать параметры в подпрограмму;</li> <li>• программировать и настраивать робототехническую систему с помощью программных пакетов для конфигурирования роботизированных систем, открывать проекты, сравнивать проекты, соединять системы, передавать проекты в систему управления роботом;</li> <li>• программировать ПЛК, программой обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии полевых шин.</li> </ul>	
<b>Всего</b>		<b>100</b>

## 3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ

### 3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Стратегия устанавливает принципы и методы, которым должны соответствовать оценка и начисление баллов WSR.

Экспертная оценка лежит в основе соревнований WSR. По этой причине она является предметом постоянного профессионального совершенствования и тщательного исследования. Накопленный опыт в оценке будет определять будущее использование и направление развития основных инструментов оценки, применяемых на соревнованиях WSR: схема выставления оценки, конкурсное задание и информационная система чемпионата (CIS).

Оценка на соревнованиях WSR попадает в одну из двух категорий: измерение и судейское решение. Для обеих категорий оценки использование точных эталонов для сравнения, по которым оценивается каждый аспект, является существенным для гарантии качества.

Схема выставления оценки должна соответствовать процентным показателям в WSSS. Конкурсное задание является средством оценки для соревнования по компетенции, и оно также должно соответствовать WSSS. Информационная система чемпионата (CIS) обеспечивает своевременную и точную запись оценок, что способствует надлежащей организации соревнований.

Схема выставления оценки в общих чертах является определяющим фактором для процесса разработки Конкурсного задания. В процессе дальнейшей разработки Схема выставления оценки и Конкурсное задание будут разрабатываться и развиваться посредством итеративного процесса для того, чтобы совместно оптимизировать взаимосвязи в рамках WSSS и Стратегии оценки. Они представляются на утверждение Менеджеру компетенции вместе, чтобы демонстрировать их качество и соответствие WSSS.

## 4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ

### 4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В данном разделе описывается роль и место Схемы выставления оценки, процесс выставления экспертом оценки конкурсанту за выполнение конкурсного задания, а также процедуры и требования к выставлению оценки.

Схема выставления оценки является основным инструментом соревнований WSR, определяя соответствие оценки Конкурсного задания и WSSS. Она предназначена для распределения баллов по каждому оцениваемому аспекту, который может относиться только к одному модулю WSSS.

Отражая весовые коэффициенты, указанные в WSSS Схема выставления оценок устанавливает параметры разработки Конкурсного задания. В зависимости от природы навыка и требований к его оцениванию может быть полезно изначально разработать Схему выставления оценок более детально, чтобы она послужила руководством к разработке Конкурсного задания. В другом случае разработка Конкурсного задания должна основываться на обобщённой Схеме выставления оценки. Дальнейшая разработка Конкурсного задания сопровождается разработкой аспектов оценки.

В разделе 2.1 указан максимально допустимый процент отклонения, Схемы выставления оценки Конкурсного задания от долевых соотношений, приведенных в Спецификации стандартов.

Схема выставления оценки и Конкурсное задание могут разрабатываться одним человеком, группой экспертов или сторонним разработчиком. Подробная и окончательная Схема выставления оценки и Конкурсное задание, должны быть утверждены Менеджером компетенции.

Кроме того, всем экспертам предлагается представлять свои предложения по разработке Схем выставления оценки и Конкурсных заданий на форум экспертов для дальнейшего их рассмотрения Менеджером компетенции.

Во всех случаях полная и утвержденная Менеджером компетенции Схема выставления оценки должна быть введена в информационную систему соревнований (CIS) не менее чем за два дня до начала соревнований, с использованием стандартной электронной таблицы CIS или других согласованных способов. Главный эксперт является ответственным за данный процесс.

## **4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Основные заголовки Схемы выставления оценки являются критериями оценки. В некоторых соревнованиях по компетенции критерии оценки могут совпадать с заголовками разделов в WSSS; в других они могут полностью отличаться. Как правило, бывает от пяти до девяти критериев оценки, при этом

количество критериев оценки должно быть не менее трёх. Независимо от того, совпадают ли они с заголовками, Схема выставления оценки должна отражать долевые соотношения, указанные в WSSS.

Критерии оценки создаются лицом (группой лиц), разрабатывающим Схему выставления оценки, которое может по своему усмотрению определять критерии, которые оно сочтет наиболее подходящими для оценки выполнения Конкурсного задания.

Сводная ведомость оценок, генерируемая CIS, включает перечень критериев оценки.

Количество баллов, назначаемых по каждому критерию, рассчитывается CIS. Это будет общая сумма баллов, присужденных по каждому аспекту в рамках данного критерия оценки.

#### **4.3. СУБКРИТЕРИИ**

Каждый критерий оценки разделяется на один или более субкритериев. Каждый субкритерий становится заголовком Схемы выставления оценок.

В каждой ведомости оценок (субкритериев) указан конкретный день, в который она будет заполняться.

Каждая ведомость оценок (субкритериев) содержит оцениваемые аспекты, подлежащие оценке. Для каждого вида оценки имеется специальная ведомость оценок.

#### **4.4. АСПЕКТЫ**

Каждый аспект подробно описывает один из оцениваемых показателей, а также возможные оценки или инструкции по выставлению оценок.

В ведомости оценок подробно перечисляется каждый аспект, по которому выставляется отметка, вместе с назначенным для его оценки количеством баллов.

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции в WSSS. Она будет отображаться в таблице распределения баллов CIS, в следующем формате:

Критерий										Итого баллов за раздел WSSS	БАЛЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТА WORLD SKILLS НА КАЖДЫЙ РАЗДЕЛ	ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ
Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)		A	B	C	D	E	F	G	H			
	1	7	0	3	0							10
	2	1	10	10	9							30
	3	12	5	2	1							20
	4	5	10	10	15							40
Итого критерий		25	25	25	25	0	0	0	0	100	100	0

#### 4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА)

При принятии решения используется шкала 0–3. Для четкого и последовательного применения шкалы судейское решение должно приниматься с учетом:

- эталонов для сравнения (критериев) для подробного руководства по каждому аспекту
- шкалы 0–3, где:
  - 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту;
  - 1: исполнение соответствует отраслевому стандарту;
  - 2: исполнение соответствует отраслевому стандарту и в некоторых отношениях превосходит его;
  - 3: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт и оценивается как отличное

Каждый аспект оценивают три эксперта, каждый эксперт должен произвести оценку, после чего происходит сравнение выставленных оценок. В случае расхождения оценок экспертов более чем на 1 балл, экспертам необходимо вынести оценку данного аспекта на обсуждение и устранить расхождение.

#### 4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов. Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

#### 4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК

Окончательное понимание по измеримым и судейским оценкам будет доступно, когда утверждена Схема оценки и Конкурсное задание. Приведенная таблица содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

Критерий		Баллы		
		Мнение судей	Измеримая	Всего
A	Фрезерная обработка	-	25	25
B	Оффлайн программирование	-	25	25
C	Работа в САМ системе	-	25	25
D	Работа с PLC и HMI	-	25	25
Всего		0	100	100

#### 4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на следующих критериях (модулях):

A. Пуско-наладка и программирование задачи «Онлайн программирование» - 100% измерение.

A1 Пуско-наладочные работы (измерение)

A2 Написание программы (измерение)

B. Пуско-наладка и программирование задачи «Оффлайн программирование» - 100% измерение.

B1 Пуско-наладочные работы (измерение)

B2 Написание программы (измерение)

С. Пуско-наладка и программирование задачи «Работа в САМ системе»  
- 100% измерение.

С1 Пуско-наладочные работы (измерение)

С2 Написание программы (измерение)

Д. Пуско-наладка и программирование задачи «Работа с PLC и HMI » -  
100% измерение.

Д1 Пуско-наладочные работы (измерение)

Д2 Написание программы (измерение)

#### **4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ**

Главный эксперт и Заместитель Главного эксперта обсуждают и распределяют Экспертов по группам (состав группы не менее трех человек) для выставления оценок. Каждая группа должна включать в себя как минимум одного опытного эксперта. Эксперт не оценивает участника из своей организации.

Для каждого законченного модуля используется последовательное выставление оценок.

Форма судейской оценки, идентичная используемой экспертами, предоставляется каждому конкурсанту для обеспечения прозрачности.

## **5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

### **5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Разделы 2, 3 и 4 регламентируют разработку Конкурсного задания. Рекомендации данного раздела дают дополнительные разъяснения по содержанию КЗ.



Продолжительность Конкурсного задания не должна быть менее 15 часов и не более 22 часов.

Возрастной ценз участников для выполнения Конкурсного задания от 16 до 22 лет.

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов WSSS.

Конкурсное задание не должно выходить за пределы WSSS.

Оценка знаний участника должна проводиться исключительно через практическое выполнение Конкурсного задания.

При выполнении Конкурсного задания не оценивается знание правил и норм WSR.

## **5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Конкурсное задание содержит 5 модулей:

1. Модуль А. Пуско-наладка и программирование задачи «Роботизированная сварка»
2. Модуль В. Пуско-наладка и программирование задачи «Фрезерная обработка»
3. Модуль С. Пуско-наладка и программирование задачи «Загрузка-выгрузка станка»
4. Модуль D. Пуско-наладка и программирование задачи «Работа с автоматическими линиями »
5. Модуль Е. Пуско-наладка и программирование задачи «Точечная контактная сварка»

## **5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

**Общие требования:**

- Модульность;

- Задание должно быть выполнимо с помощью предоставленных на конкурсе инструментов, материалов, оборудования, с учетом знаний конкурсантов и времени на его выполнение;
- До конкурса проводится тестирование конкурсного задания;
- Наличие соответствующей документации для технологически сложного оборудования;
- Наличие фотографий и чертежей в документации и инструкциях.

### **Требования к конкурсной площадке:**

Инфраструктура конкурсной площадки состоит из:

- Рабочие места конкурсантов
- Комната для конкурсантов
- Комната экспертов (по кол-ву экспертов, включая независимых)
- Комната Главного эксперта
- Складское помещение
- Брифинг зона
- Ограждение, входы и выходы, проходы для участников и экспертов

**Компоновка рабочего места участника**, должна быть выполнена согласно Инфраструктурному листу. Ниже ориентировочный пример:

- Ячейка с роботом, согласно Инфраструктурному листу
- Стол с установленным ПК или ноутбуком с доступом в Интернет
- Стул
- Средства индивидуальной защиты
- Комплект инструментов
- Флеш карта 8 Гб для сохранения резервной копии робота
- Флеш карта для сохранения образа системы робота

### **Комната для конкурсантов**

Должны быть оборудованы:

- вешалками
- стульями и один стол на 2-х участников.
- Куллер (горячая и холодная вода) с одноразовыми стаканчиками
- Огнетушитель

### **Комната экспертов**

Должна быть оборудована:

- стол рабочий (один на 2-х экспертов)
- стул (один на каждого эксперта)
- кулер (горячая и холодная вода) с одноразовыми стаканчиками
- канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, бумага, скотч (прозрачный, малярный, двухсторонний), степлер, нож канцелярский, ножницы, бумагодержатели А4, запасной картридж для МФУ, ластик
- огнетушитель.

### **Комната Главного эксперта**

Должна быть оборудована:

- стол для переговоров
- ноутбук, принтер цветной для бумаги формата А4
- канц. товары (блокноты, ручки, карандаши)

### **Брифинг зона**

Должна быть оборудована:

- Большим экраном с проектором и ноутбуком,
- микрофон с колонками
- стульями (по количеству участников + экспертов)
- кулер (горячая и холодная вода) с одноразовыми стаканчиками
- огнетушитель

### **Ограждение, входы и выходы, проходы для участников и экспертов**

- Ограждения выставочные, высотой до 1м.
- Входы и выходы с площадки должны быть широкими (для заезда погрузчиков завоза материала на поддонах с распашными или раздвижными дверями.
- По периметру всей площадки, между ограждением и рабочим местом конкурсантов, должен быть проход ( не менее 80см) для экспертов.

## **5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Конкурсное задание разрабатывается по образцам, представленным Менеджером компетенции на форуме WSR (<http://forum.worldskills.ru> ). Представленные образцы Конкурсного задания должны меняться один раз в год.

### **5.4.1. КТО РАЗРАБАТЫВАЕТ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ/МОДУЛИ**

Общим руководством и утверждением Конкурсного задания занимается Менеджер компетенции. К участию в разработке Конкурсного задания могут привлекаться:

- Сертифицированные эксперты WSR;
- Организации производители промышленных роботов;
- Иные заинтересованные лица.

В процессе подготовки к каждому соревнованию при внесении 30 % изменений к Конкурсному заданию участвуют:

- Главный эксперт;
- Сертифицированный эксперт по компетенции (в случае присутствия на соревновании);
- Эксперты принимающие участия в оценке.

Внесенные 30 % изменения в Конкурсные задания в обязательном порядке согласуются с Менеджером компетенции.

Выше обозначенные люди при внесении 30 % изменений к Конкурсному заданию должны руководствоваться принципами объективности и беспристрастности. Изменения не должны уменьшать сложность задания, не должны относиться к иным профессиональным областям, не описанным в WSSS, а также исключать любые блоки WSSS. Также внесённые изменения должны быть исполнимы при помощи утверждённого для соревнований Инфраструктурного листа.

#### **5.4.2. КАК РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Конкурсные задания к каждому чемпионату разрабатываются на основе единого Конкурсного задания, утверждённого Менеджером компетенции и размещённого на форуме экспертов. Задания могут разрабатываться как в целом так и по модулям. Основным инструментом разработки Конкурсного задания является форум экспертов.

#### **5.4.3. КОГДА РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Конкурсное задание разрабатывается согласно представленному ниже графику, определяющему сроки подготовки документации для каждого вида чемпионатов.

Временные рамки	Локальный чемпионат	Отборочный чемпионат	Национальный чемпионат
Шаблон Конкурсного задания	Берётся в исходном виде с форума экспертов задание предыдущего Национального чемпионата	Берётся в исходном виде с форума экспертов задание предыдущего Национального чемпионата	Разрабатывается на основе предыдущего чемпионата с учётом всего опыта проведения соревнований по компетенции и отраслевых стандартов за 6 месяцев до чемпионата
Утверждение Главного эксперта чемпионата, ответственного за разработку КЗ	За 2 месяца до чемпионата	За 3 месяца до чемпионата	За 4 месяца до чемпионата
Публикация КЗ (если применимо)	За 1 месяц до чемпионата	За 1 месяц до чемпионата	За 1 месяц до чемпионата
Внесение и согласование с Менеджером компетенции 30% изменений в КЗ	В день С-2	В день С-2	В день С-2
Внесение предложений на Форум экспертов о модернизации КЗ, КО, ИЛ, ТО, ПЗ, ОТ	В день С+1	В день С+1	В день С+1

## 5.5 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Главный эксперт и Менеджер компетенции принимают решение о выполнимости всех модулей. Во внимание принимаются время и материалы.

Конкурсное задание может быть утверждено в любой удобной для Менеджера компетенции форме.

## **5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их заранее по решению Менеджера компетенции и Главного эксперта. При необходимости, во время ознакомления Технический эксперт или Главный эксперт организует демонстрацию на месте.

Материалы, выбираемые для модулей, которые предстоит построить участникам чемпионата (кроме тех случаев, когда материалы приносит с собой сам участник), должны принадлежать к тому типу материалов, который имеется у ряда производителей, и который имеется в свободной продаже в регионе проведения чемпионата.

## **6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ**

### **6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ**

Все предконкурсные обсуждения проходят на особом форуме (<http://forum.worldskills.ru>). Решения по развитию компетенции должны приниматься только после предварительного обсуждения на форуме. Также на форуме должно происходить информирование о всех важных событиях в рамке компетенции. Модератором данного форума являются Международный эксперт и (или) Менеджер компетенции (или Эксперт, назначенный ими).

### **6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА**

Информация для конкурсантов публикуется в соответствии с регламентом проводимого чемпионата. Информация может включать:

- Техническое описание;
- Конкурсные задания;
- Инфраструктурный лист;
- Инструкция по охране труда и технике безопасности;

- Дополнительная информация.

### **6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ**

Конкурсные задания доступны по адресу <http://forum.worldskills.ru>.

### **6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ**

Общее управление компетенцией осуществляется Международным экспертом и Менеджером компетенции с возможным привлечением экспертного сообщества.

Управление компетенцией в рамках конкретного чемпионата осуществляется Главным экспертом по компетенции в соответствии с регламентом чемпионата.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ**

См. документацию по технике безопасности и охране труда предоставленные оргкомитетом чемпионата.

### **7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ**

При выполнении работ связанных с промышленным роботом необходимо соблюдать требования по наличию средств индивидуальной защиты в соответствии с документацией по технике безопасности.

Каждое действие конкурсанта по запуску оборудования в работу должно быть согласовано с экспертом, который ответственный за данное оборудование. Участник соревнований по требованию эксперта обязан показать написанную программу на пульте управления роботизированным комплексом.

Участник соревнований должен беспрекословно выполнять указания ответственного за оборудование эксперта. В случае возникновения внештатной



ситуации участник соревнований должен нажать кнопку аварийной остановки на пульте и незамедлительно позвать ответственного за оборудование эксперта.

При внештатной ситуации участнику соревнований категорически запрещается предпринимать самостоятельные действия.

В процессе работы робота не разрешается:

- передавать или принимать какие-либо предмета через рабочую зону манипулятора;
- снимать и ставить ограждения;
- крепить оснастку.

## 8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

### 8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ

Инфраструктурный лист включает в себя всю инфраструктуру, оборудование и расходные материалы, которые необходимы для выполнения Конкурсного задания. Инфраструктурный лист обязан содержать пример данного оборудования и его чёткие и понятные характеристики в случае возможности приобретения аналогов.

При разработке Инфраструктурного листа для конкретного чемпионата необходимо руководствоваться Инфраструктурным листом, размещённым на форуме экспертов Менеджером компетенции. Все изменения в Инфраструктурном листе должны согласовываться с Менеджером компетенции в обязательном порядке.

На каждом конкурсе технический эксперт должен проводить учет элементов инфраструктуры. Список не должен включать элементы, которые попросили включить в него эксперты или конкурсанты, а также запрещенные элементы.

По итогам соревнования, в случае необходимости, Технический эксперт и Главный эксперт должны дать рекомендации Оргкомитету чемпионата и Менеджеру компетенции об изменениях в Инфраструктурном листе.

## **8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX)**

Конкурсантам можно использовать собственные инструменты. Они подлежат одобрению техническим экспертом в интересах безопасности. Использование ножей и инструмента с открытым лезвием запрещено из-за риска получения травмы (исключение – устройства для резки пневмошланга с раскрытием губок не более 8 мм.).

Рекомендуемые инструменты для работы при выполнении заданий:

- стальная линейка или рулетка, длина не менее 200 мм;
- гаечные ключи с открытым зевом, размер 6–19 мм;
- раздвижной гаечный ключ;
- бокорезы;
- инструмент для снятия изоляции;
- острогубцы;
- стандартные плоскогубцы;
- обжимные щипцы для концов проводов;
- шестигранная отвёртка, 0.9, 1.3, 1.5 — 8;
- отвертка крестообразная или Philips, PZ0, PZ1, PZ2, PH0, PH1;
- отвертка плоская, 2.5; 4.0; 6.5; 1.2–1.6;
- мультиметр.

Если необходимо использовать дополнительно специальные инструменты, об этом будет объявлено главным экспертом чемпионата.

## **8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ**

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у участников, необходимо предъявить Экспертам. Эксперты имеют право запретить

использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к выполнению задания, или же дающими участнику преимущество.

## 8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ

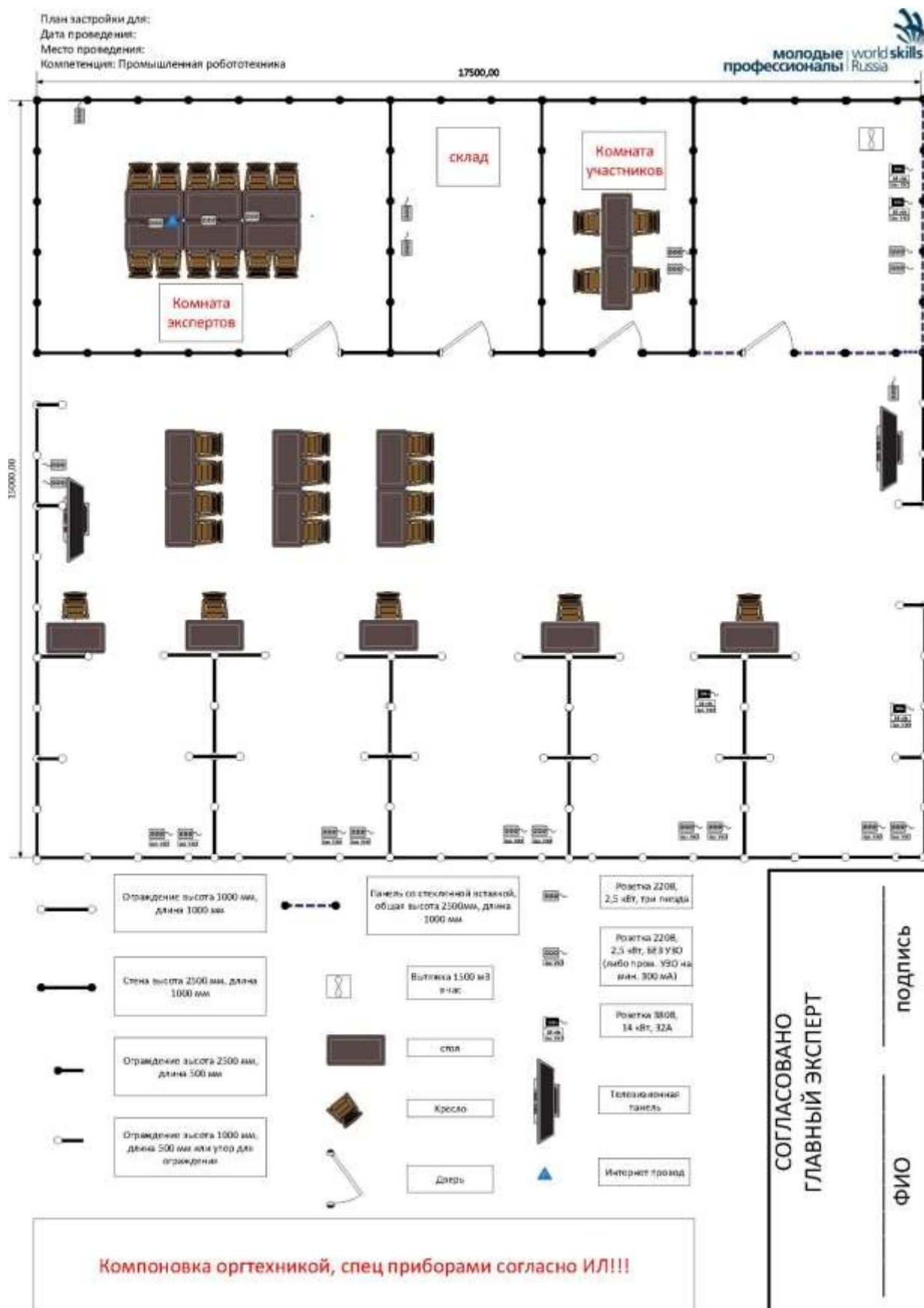


Схема конкурсной площадки (см. иллюстрацию).

## 9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 12-16 ЛЕТ

Участие в чемпионатах юниоров является неотъемлемой частью развития компетенции. Дети, занимающиеся промышленной робототехникой в учебных заведениях, кружках, курсах подготовки и т.п. способны в определенной мере выполнять часть работы взрослого специалиста с учетом возрастных особенностей и особенностей требований к правилам техники безопасности. Дети, пробуя свои силы в профессии сегодня, завтра могут выбрать профессию и оказывать серьезное влияние на развитие профессии благодаря профессиональным навыкам, полученным до обучения в техническом колледже.

### 9.1 ФОРМАТ УЧАСТИЯ ЮНИОРОВ В ЧЕМПИОНАТЕ

К возрастной категории Юниоры предъявляются следующие требования:

- Конкурсанты участвуют в чемпионатах WorldSkills в рамках площадки, единой с конкурсной площадкой с основной категорией.
- Конкурсанты участвуют в командах по 2 человека.
- На соревновательной площадке конкурсантов должна максимально соблюдаться техника безопасности, дети должны быть защищены от возможных факторов опасности, должны использовать средства индивидуальной защиты.
- В соревнованиях могут принимать участие конкурсанты в возрасте 12-16 лет.
- Возраст участников не должен превышать 16 (шестнадцати) лет включительно на момент проведения национального чемпионата.

### 9.2 ТРЕБОВАНИЯ К КОНКУРСНОМУ ЗАДАНИЮ

Пакет конкурсной документации разрабатывается на основе уже имеющийся документации по основной возрастной категории, с учётом специфики возраста юниоров. Ответственность за разработку пакета

конкурсной документации возлагается на утвержденным Союзом эксперта, ответственного за юниорское направление.

Время на выполнения задания должно быть не более, чем по 5,5 академических (4 астрономических) часа в день. Максимальное время выполнения конкурсного задания – 12 часов.

При разработке Конкурсного задания и Схемы оценки необходимо учитывать специфику и ограничения применяемой техники безопасности и охраны труда для данной возрастной группы. Так же необходимо учитывать антропометрические, психофизиологические и психологические особенности данной возрастной группы. Тем самым Конкурсное задание и Схема оценки может затрагивать не все блоки и поля WSSS в зависимости от специфики компетенции.

### 9.3 МНОГОКРАТНОЕ УЧАСТИЕ КОМАНД В СОРЕВНОВАНИЯХ

Команды могут принимать участие в соревнованиях многократно, безотносительно занимаемых мест на финалах Национальных чемпионатов

Отбор на национальные финалы проходит в рамках чемпионатов «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) по аналогии с отбором участников с основной возрастной категории.

### 9.4 ЭКСПЕРТЫ МЛАДШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

Эксперты младшей возрастной группы включаются в профессиональное сообщество WorldSkills Russia

В рамках чемпионата для работы с младшей возрастной группой назначается заместитель Главного эксперта по юниорам.

## 10 ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ 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 в Интернет, процедуры при выполнении работы, а также управление и распределение документации.

ТЕМА/ЗАДАНИЕ	ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ
Использование технологии — USB, карты памяти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конкурсантам разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые Организатором Чемпионата.</li> <li>• Нельзя выносить за пределы рабочей площадки карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.</li> <li>• Карты памяти или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту или заместителю главного эксперта в конце каждого дня на безопасное хранение.</li> </ul>
Использование технологии — персональные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экспертам и переводчикам разрешается использовать персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны.</li> <li>• Конкурсантам не разрешается приносить на рабочую площадку персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны.</li> </ul>
Использование техники — личные камеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конкурсантам, экспертам и переводчикам разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки на рабочей площадке только после завершения конкурсного задания или по разрешению главного эксперта.</li> </ul>
Оценка конкурсных заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• За каждое рабочее место (модуль) главным экспертом назначается ответственный эксперт, имеющий наибольший профессионализм в этой области. Во время выполнения конкурсного задания участниками, данный эксперт следит за соблюдением техники безопасности, выполнением или не выполнением пунктов конкурсного задания, которые могут быть оценены только во время выполнения задания участником. Закрепленный эксперт полностью отвечает за объективность оценки конкурсантов.</li> <li>• В случае, если за рабочем местом, выполняет задание конкурсант из одной организации с экспертом, происходит одноразовая замена экспертов на модуль между собой.</li> </ul>
Внесение 30% изменений в конкурсные задания	<p>Экспертами, в рамках внесения 30% изменений (в день С-2) должна быть проведена следующая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В зависимости от оборудования, предоставленными спонсорами чемпионата (по всем модулям): <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуализированы сборочные чертежи (или фотографии) для монтажа;</li> <li>- актуализированы принципиальные электрические и пневматических схемы;</li> <li>- актуализированы описания пунктов заданий, с учётом программных и аппаратных особенностей оборудования, предоставляемые спонсорами чемпионата.</li> </ul> </li> <li>• Задание «Роботизированная сварка»:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертами разрабатывается деталь для конкурсного задания, путём сварки (прихватки) стальных фрезерованных пластин. При сварке используется порошковая проволока с флюсом;</li> <li>- определяются параметры для сварки.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задание «Фрезерная обработка»:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертами совместно проектируется в САД системе 3D модель детали, для выполнения конкурсного задания. При проектировании необходимо учитывать технические параметры и характеристики комплекса по роботизированной фрезеровке и возможность получения готовой детали, за конкурсное время задания.</li> <li>- определяются режимы фрезеровки.</li> </ul> </li> </ul>
Технические проблемы во время выполнения задания конкурсантом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В случае возникновения технической проблемы во время выполнения конкурсного задания (не по вине конкурсанта) – конкурсанту добавляется время, равное с момента обнаружения неисправности и до её полного устранения.</li> <li>• Конкурсанту дополнительное время не добавляется, если выясняется, что техническая проблема возникла по вине самого участника.</li> </ul>
Средства индивидуальной защиты	Средства индивидуальной защиты, такие как защитная одежда, обувь с металлическим подноском и перчатки – участники привозят сами.