

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
КОМПЕТЕНЦИИ
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

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 «Интернет вещей».

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	5
1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ	5
2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS).....	6
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)	6
3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ	12
3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	12
4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ	13
4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	13
4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	14
4.3. СУБКРИТЕРИИ.....	15
4.4. АСПЕКТЫ.....	15
4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА).....	16
4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА	17
4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК	17
4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ	18
4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ.....	19
5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ	20
5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	20
5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	20
5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	21
5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	25
5.5. УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.....	27
6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ	27
6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ	27

6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА	28
6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ	28
6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ	28
7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	28
7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ	28
7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ	28
8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	30
8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ	30
8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX)	30
8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ.....	31
8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ	31
9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 14-16 ЛЕТ	32

Copyright © 2018 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

Интернет вещей (Internet of Things, IoT).

1.1.2 Описание профессиональной компетенции

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – это концепция, предполагающая использование огромного количества устройств (вещей), взаимодействующих не только с человеком, но и друг с другом, а также с другими информационными системами.

В результате быстрого роста числа устройств в пределах Интернета вещей, объем данных будет расти в геометрической прогрессии со скоростью которую никогда ранее не видели на рынке. К 2020 году объем созданных данных достигнет 40 ZB (10^{21} Мб). Этот рост устройств и количества данных в различных отраслях создает новые вызовы для традиционных способов аналитики данных и ведения бизнеса.

Согласно отчетам аналитической компании Gartner, количество подключенных устройств в сегменте бытовой электроники увеличится с 2,9 миллиардов в 2015г. до 13 миллиардов к 2020г. А автомобильная отрасль покажет наибольший рост в размере 96%. Аналитики компании McKinsey подтверждают выводы компании Gartner и прогнозируют рост количества устройств и изделий, подключенных к Интернет, от примерно 10 миллиардов подключенных устройств сегодня до 30 миллиардов устройств к 2020 году – прирост около 3 миллиардов новых устройств в год.

Компетенция «Интернета вещей» ставит перед собой целью подготовку и проверку знаний специалистов способных разрабатывать решения Интернета вещей. Специалисты данной компетенции в настоящее время широко востребованы на рынке труда. В качестве уровня требуемых умений и навыков

участника соревнований по компетенции Интернет вещей берутся требования, предъявляемые сотрудникам, претендующим на роль специалиста по разработке решений Интернета Вещей (Solution Architect/ Solution Developer)

Ключевыми знаниями, умениями и навыками участника соревнований в компетенции «Интернет вещей» являются:

- Анализ и структурирование потребностей заказчика, разработка технических требований к решению, с учетом существующих бизнес – требований;
- Понимание методологий функционального, информационного и процессного моделирования в различных нотациях (eEPC, BPMN, UML);
- Знание протоколов IoT, протоколов связи промышленного оборудования;
- Понимание процессов и технологий обеспечения безопасности передачи данных;
- Понимание принципов построения высоконагруженных систем и их масштабирования;
- Глубокое понимание стека технологий, включая операционные системы (OS), базы данных (DB), межплатформенное ПО (middleware), принципы построения приложений, виртуализацию данных, облачные и сетевые технологии;
- Понимание принципов построения клиент-серверных приложений;
- Понимание принципов объектно-ориентированного программирования и базовые знания языков программирования (C, Java, Js и др.);
- Практические навыки работы с SQL, XML;
- Умение работы с данными и понимание принципов машинного обучения;

- Понимание основ и принципов проектирования пользовательских интерфейсов;
- Способность к аргументированному, логичному и убедительному устному и письменному изложению;
- Ориентированность на работу в команде. Готовность к взаимодействию как с ИТ-специалистами, так и специалистами со стороны бизнеса заказчиков;

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 WorldSkills Russia (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 (WorldSkills Standard Specification) 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
1	Организация, управление и безопасность работы	5
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципы и положения безопасной работы в общем и по отношению к производству; • Основы и принципы бережливого производства; • Назначение, принципы применения, ухода и технического обслуживания всего оборудования и материалов, а также их влияния на безопасность; • Принципы экологичности и безопасности и их применение в успешном хозяйствовании в рабочей среде; • Принципы командной работы и их применение; • Персональные навыки, сильные стороны и потребности, относящиеся к ролям, обязанностям и обязательствам в отношении других людей и коллективно; • Параметры деятельности, подлежащие планированию. 		
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовить и поддерживать безопасную, аккуратную и эффективную рабочую зону; • Подготовить себя для текущих задач, в том числе в отношении полного здоровья и безопасности; • Составлять график работы для обеспечения максимальной эффективности и минимизации сбоев; • Выбрать и использовать все оборудование и материалы безопасно и в соответствии с инструкциями производителя; • Придерживаться или превышать стандарты охраны здоровья и безопасности, применяемые к окружающей среде, оборудованию и материалам; • Восстанавливать рабочее место в соответствующее состояние и порядок; • Вносить вклад в командную производительность как в целом, так и в частности; • Получать и обеспечивать обратную связь и поддержку, работая в команде. 		
2	Коммуникативные и межличностные навыки	5
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Область применения и назначение документации и публикаций как в бумажном виде, так и на основе электронных форм; • Технический язык, связанный с профессиональным навыком и технологией; 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарты, требуемые для рутинной отчетности и исключений в устной, письменной и электронной форме; • Требуемые стандарты для общения с клиентами, членами команды и другими людьми; • Цели и методы для поддержания и представления отчетности, включая финансовую. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Читать, интерпретировать и извлекать технические данные и инструкции из документации в любом доступном формате; • Производить необходимые исследования для решения проблем и непрерывного профессионального развития; • Использовать устные, письменные и электронных средства коммуникации для обеспечения ясности, эффективности и результативности; • Использовать стандартный набор коммуникационных технологий; • Обсуждать сложные технические принципы и приложения с другими людьми; • Пояснять сложные технические принципы и приложения для неспециалистов; • Готовить полноценные отчёты и отвечать на возникающие вопросы; • Отвечать на запросы заказчиков как в личном общении, так и опосредованно; • Организовать сбор информации и подготовить документацию в соответствии с требованиями заказчиков. 	
3	Разработка и описание решения	15
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципы организации работы над проектом; • Суть и форматы проектных спецификаций; • Основания и критерии, по которым будет оцениваться выполненный проект; • Принципы и способы применения конструкций и сборки механических, электрических и электронных систем, а также их стандартов и их документации; • Принципы и методы организации работы, контроля и управления по отношению к продукту; • Парадигмы интернета вещей; • Референтная модель и базовые бизнес-модели; • Тренды (конвергенция технологий); • Что такое киберфизические системы и четвертая индустриальная революция; • Рыночные перспективы, драйвы и шаблоны использования. • Онтология и семантика Интернета вещей; 	

- Коммутационная модель и протоколы обмена данными;
- Основы проектирования киберфизических систем;
- Применение методов имитационного моделирования для оценки проекта;
- Угрозы и способы обеспечения безопасности приложений интернета вещей;
- Принципы организации межмашинного и человека-машинного взаимодействия, создания соответствующих интерфейсов.

Специалист должен уметь:

- Проанализировать материалы обсуждений или спецификации для определения требуемых рабочих характеристик системы;
- Выявлять области неопределенности в результатах обсуждений или спецификациях;
- Определять условия и характеристики окружения, в котором система должна работать;
- Определять требования к оборудованию для обеспечения работоспособности системы;
- Определить характеристики системы, которые обязательно должны быть соблюдены;
- Определить предельные характеристики, выход за которые не является допустимым;
- Определить желательные характеристики;
- Проанализировать имеющиеся ресурсы и принять решение об их распределении и использовании;
- Определить составляющие, необходимые для функционирования системы и порядок их взаимодействия;
- Определить необходимый набор данных и порядок обмена ими;
- Определять и использовать способы визуализации данных, включая создание веб-страниц приложений;
- Выявлять и оценивать варианты для подбора, закупки и производства материалов, комплектующих, оборудования и программного обеспечения, необходимых для выполнения задания;
- Документировать принимаемые по проекту решения на основе принятых деловых принципов и других важных факторов, таких как охрана здоровья и безопасность;
- Подготовить документации по организации работ и контролю из выполнения;
- Завершить этап проектирования в соответствии с требованиями по цели, затратам и времени.

4

Организация подключения к вещи и управления ей

15

Специалист должен знать и понимать:

- Концепции технологий интернета вещей;

<ul style="list-style-type: none"> • Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами; • Принципы оптимального и надежного хранения и преобразования данных, а также обеспечения быстрого и удобного к ним доступа (технологии ETL (Extract/Transform/Load – извлечение/преобразование/загрузка); 		
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей; • Организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы; • Выполнить монтаж на объекте и подключение необходимых источников данных и объектов управления; • Установить, настроить и сделать все необходимые физические и программные корректировки, необходимые для эффективного функционирования системы; • Организовать получение необходимых данных и процедуры их хранения, обработки, анализа, в том числе с использованием технологий Data Mining, Pattern Recognition, Machine Learning, Big Data и пр.; • Установить и использовать программное обеспечение от производителя; • Использовать аналитические методы для поиска неисправностей; найти ошибки в работе системы с использованием соответствующих аналитических методов; • Выполнить необходимые настройки системы для корректировки неисправностей и ремонта; • Установить и сделать настройку параметров датчиков; • Сделать настройку параметров исполнительный устройств; • Выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности. 		
5	Описание модели данных решения и выполнение анализа получаемых данных	35
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципы сбора, обработки и хранения данных; • Методы проектирования структур данных; • Структурное, и событийное программирование; • Принципы разделения прав доступа к информации и возможностям обработки данных. 		
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разрабатывать приложения сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей; • Структурировать поступающие данные; 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Строить логику приложения в соответствии с описанием ролевых моделей. 	
6	Разработка интерфейса мониторинга и управления вещью	15
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципы проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных, в том числе с использованием анимации, технологий виртуальной и дополненной реальности; • Принципы анализа данных, способы извлечений из них информации, построения и валидации моделей; • Принципы решения, позволяющие предиктивных задач DAD (Discover/Access/Distill – обнаружение/доступ/извлечение); • Принципы анализа данных бизнес-процессов с целью выполнения экономических прогнозов или принятия управленческих решений; • Принципы создания алгоритмов, автоматизирующих их обработку на основе технологий искусственного интеллекта. 		
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Строить системы анализа данных с целью выполнения прогнозов и принятия решений; • Выполнять визуализацию данных с использованием текстовых, табличных и графических методов представления информации; • Применять технологии анимации, дополненной и виртуальной реальности при необходимости повышения эффективности представления данных в соответствии с потребностями решаемых производственных задач; • Подбирать оптимальный вариант представления данных для удобства восприятия при выполнении конкретных производственных задач; • Создавать алгоритмы обработки данных на основе искусственного интеллекта. 		
7	Тестирование и отладка решения	10
<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критерии и методы испытаний оборудования и систем; • Критерии и методы для проведения тестовых операций; • Масштабы и пределы используемых технологий и методов; • Возможности и варианты постепенных и / или радикальных изменений. 		
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить каждую часть системы на основе принятых критериев выполнения операций; • Проверить общую функциональность системы на основе согласованных операционных критериев; 		

<ul style="list-style-type: none"> • Оптимизировать функционирование каждой части системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения; • Провести заключительный тестовый прогон для окончательной приёмки системы; • Выполнить обзор каждой части процесса проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации, в отношении установленных критериев, включая точность, согласованность, время и стоимость; • Убедиться в том, что все аспекты стадии проектирования соответствуют требуемым отраслевым стандартам; • Доработать и представить портфолио заказчику, чтобы портфолио включало всю необходимую документацию, необходимую в деловом взаимодействии; • Представить систему, ее техническую документацию и свое портфолио клиенту и ответить на вопросы. 	
Всего	100

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: объективная (измеримая) и субъективная (судейская). 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

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 (Например, Таблица 1).

Таблица 1. Пример таблицы распределения баллов

		Критерии				Итого баллов за раздел WSSS	БАЛЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS НА КАЖДЫЙ РАЗДЕЛ	ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ
		A	B	C	D			
Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)	1	1,25	1,25	1,25	1,25	5	5	0
	2	1,25	1,25	1,25	1,25	5	5	0
	3	15,00	0	0	0	15	15	0
	4	0	10	5	0	15	15	0
	5	0	0	19	16	35	35	0
	6	0	0	6	9	15	15	0
	7	3	0	2	5	10	10	0
Итого баллов за критерий		20,50	12,50	34,50	32,50	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 в пределах индустриальных стандартов, то есть качество приемлемо для использования потребителем/заказчиком. Однако с точки зрения профессионала работа может быть выполнена лучше;

- 2: исполнение находится в верхних пределах индустриальных стандартов и даже в какой-то степени их превосходит, профессионал не видит никаких недостатков;
- 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 (Таблица 2. Деление судейских и измеримых аспектов по критериям) содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

Таблица 2. Деление судейских и измеримых аспектов по критериям

Критерий		Баллы		
		Судейские	Измеримые	Всего
А	Разработка проекта системы мониторинга и управления	4,25	16,25	22,5
В	Организация сбора данных и управления удалёнными устройствами	2,75	9,75	12,5

С	Организация гибкого управления технологическим процессом	6,75	27,75	34,5
Д	Разработка интерфейса мониторинга и управления	10,25	22,25	32,5
Всего		24	76	100

4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

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

- Модуль 1. Разработка проекта системы мониторинга и управления. В данном модуле основной задачей конкурсантов является разработка решения и описание его в требуемом формате. Судьи, согласно схеме оценки, выполняют проверку предоставленных материалов.
- Модуль 2. Организация сбора данных и управления удалёнными устройствами. В данном модуле основной задачей конкурсантов является организация подключения у удаленной вещи (оборудованию), получения всей необходимой информации от нее и управление ею. Судьи, согласно схеме оценки, непосредственно на площадке, выполняют проверку факта подключения к удаленной вещи, получения необходимых параметров вещи и управления ею.
- Модуль 3. Организация гибкого управления технологическим процессом. В данном модуле основной задачей конкурсантов является реализация логики необходимой для выполнения поставленной в конкурсном задании задачи. Судьи, согласно схеме оценки, проверяют корректность выполнения поставленной в конкурсном задании задачи, посредством моделирования работы.
- Модуль 4. Разработка интерфейса мониторинга и управления. В данном модуле основной задачей конкурсантов является создание интерфейсов пользователей, требуемых в конкурсном задании. Если в конкурсном задании однозначно не прописаны требуемые

интерфейсы, то конкурсанты разрабатывают интерфейсы, которые позволяют решать обозначенную в задании задачу. Судьи, согласно схеме оценки, проверяют соответствие разработанных интерфейсов проектному решению, а также полноту информации и удобство верстки для решения поставленных задач.

Помимо непосредственно технического выполнения всех модулей, оценивается подготовка и состояние рабочего места в процессе работы, внутрикомандное взаимодействие, взаимодействие с экспертами, выполнение норм безопасности по работе с оборудованием на рабочем месте, а также коммуникативные навыки.

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.

По решению Главного эксперта к оцениванию участников могут быть допущены Независимые эксперты, а также могут привлекаться технические специалисты (представители партнёрских организаций) в качестве консультантов.

На межрегиональных отборочных или чемпионатах федерального уровня к оцениванию участника (команды) не может привлекаться эксперт от того же региона, что и участник.

В случае возникновения спорных вопросов в оценивании решение по оцениванию принимается Главным экспертом.

5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

Возрастной ценз участников для выполнения Конкурсного задания от 17 до 28 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.

Конкурсное задание может быть секретное и публикуемое. Секретное конкурсное задание раскрывается только накануне или непосредственно перед началом выполнения модуля и на ознакомление с каждым модулем отводится не менее 15 минут. Сроки публикации публикуемого конкурсного задания указаны в разделе 5 данного документа. В публикуемое задание (или в публикуемые модули, если часть модулей секретная) вносятся 30% изменения перед конкурсом. носятся присутствующими экспертами коллегиально. На ознакомление с заданием отводится не менее 2-х часов после внесения 30% изменений.

5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

В общем случае, Конкурсное задание содержит 4 модуля:

1. Разработка проекта системы мониторинга и управления.

2. Организация сбора данных и управления удалёнными устройствами.
3. Организация гибкого управления технологическим процессом.
4. Разработка интерфейса мониторинга и управления.

5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Все варианты конкурсных заданий компетенции Интернета вещей условно можно разделить на три направления: Умные подключенные операции - SCO (Smart Connected Operations), Умные подключенные изделия - SCP (Smart Connected Product) и Умные подключенные системы - SCS (Smart Connected Systems). В основе каждого из направлений лежит понятие Smart Connected Thing (Умная подключенная вещь). Задание к конкретному чемпионату формируется в зависимости от возрастной категории участников, линейки чемпионатов WSR и партнеров готовых предоставить свое оборудование или ПО.

В рамках межвузовских соревнований и соревнований старшей возрастной категории рекомендуется использовать конкурсное задание по направлению SCO (Smart Connected Operations) или умное производство, отвечающее требованиям Индустрии 4.0. В данной категории задание предполагает разработку автоматизированной системы мониторинга состояния условного производства.

В рамках компетенции под объектом автоматизации (производством) могут пониматься производственные или эксплуатационные системы любого уровня и связанные с ними рабочие процессы (операции), допускающие масштабирование и параллельную работу. В случае необходимости (в первую очередь для обеспечения безопасности), часть рабочих объектов или операций может быть заменена на их имитацию, в том числе замену на некоторые стандартизированные учебные элементы.

По согласованию с руководством компетенции оборудование площадки компетенции, с которым работают участники соревнований может быть

заменено на аналоги, обеспечивающими функциональность, требуемую для реализации конкурсного задания.

Для младшей возрастной категории рекомендуется использовать конкурсное задание по направлению SCP (Smart Connected Product) или умные изделия (Задание «теплица»). Также к этому направлению относятся задания «Умный город» (Smart city), «Умное здание».

Конкурсное задание в младшей возрастной группе может быть ориентировано на работу с конечным оборудованием и организацию взаимодействия с платформой «Интернета вещей». Например, частью задания модуля 2 может являться корректное подключение датчиков аппаратуры к модулю сбора данных. В таком случае партнёр компетенции должен гарантировать доступность данного оборудования в свободной продаже, а также предоставлять полную методическую поддержку по оборудованию и его подключению к облачной платформе «Интернета вещей» с момента публикации конкурсного задания соответствующего чемпионата.

Конкурсное задание должно, по возможности, учитывать потенциальный уровень освоения смежных компетенций у целевой группы участников чемпионата.

Таким образом в конкурсное задание возрастной группы 14-16 лет желательно не включать требования по статистическому анализу данных и построению прогнозных моделей (в модуле 3) или по разработке проекта системы мониторинга (в модуле 1).

5.3.1. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОЩАДКЕ

Конкурсная площадка компетенции «Интернет вещей» оборудуется с учётом наличия четырёх основных зон:

- Зона рабочих мест участников включает заданное количество рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами и разделённых перегородками;

- Зона оборудования гибкой производственной ячейки и прочего оборудования от партнёров компетенции;
- Зона брифинга и проведения презентаций;
- Зона вспомогательных помещений, в том числе комната совещаний, комната главного эксперта, техническая комната, комната участников.

Рабочие места участников оборудуются путём установки столов с персональными компьютерами (по два на команду), подключённых к единой локальной сети конкурсной площадки. На один из компьютеров команды устанавливается система дублирования изображения экрана на устанавливаемый рядом вспомогательный экран (телевизор), для демонстрации работы участников посетителям чемпионата. В случае наличия технической возможности на компьютерах участников должно быть установлено программное обеспечение удалённой демонстрации рабочего стола с целью поочерёдной демонстрации работы участников на общем демонстрационном стенде.

На площадке компетенции должна присутствовать зона брифинга, предусматривающая возможность посадки всех участников чемпионата, всех экспертов и технических специалистов. В данной зоне желательно наличие маркерной доски или флипчарта для ведения записей при обсуждении. Зона брифинга должна быть оборудована компьютером, подключённым к локальной сети площадки, а также к мультимедиа оборудованию для проведения презентации. Данное оборудование также может использоваться для демонстраций и в работе экспертов.

В случае использования на чемпионате локальной версии облачной платформы «Интернета вещей» на площадке компетенции должна присутствовать техническая комната, в которой будет установлено соответствующее серверное оборудование. Данное оборудование должно иметь

резервирование электропитания. При необходимости, может использоваться переносной компьютер (ноутбук), оснащённый собственной батареей.

На площадке компетенции должна присутствовать комната для совещания экспертов, оснащённая не менее чем двумя компьютерами, подключенными к локальной сети площадки компетенции. Желательно оснащение данных компьютеров системой дублирования изображения на отдельные видеопанели (телевизоры) с целью облегчения работы экспертов по оцениванию работы участников. В комнате для совещания экспертов должно быть установлено копировально-множительное оборудование (МФУ) подключенное хотя бы к одному из установленных компьютеров.

В случае включения в конкурсное задание задачи по управлению производственного оборудования, требующего значительного электропитания и соблюдения особых мер безопасности, на площадке компетенции должна быть оборудована зона установки такого оборудования. К данной зоне должно быть подведено необходимое электропитание в соответствии с указаниями производителя и обеспечен доступ в локальную сеть площадки.

На площадке компетенции должна быть оборудована комната главного эксперта с установленным компьютером, подключенным к сети Интернет. В комнате главного эксперта должно быть установлено копировально-множительное оборудование (МФУ), подключенное к данному компьютеру.

В технической комнате должен быть обеспечен доступ в Интернет (по возможности по кабелю) с возможностью принудительного отключения для решения возможных задач по настройке и обновлению программного обеспечения.

В комнате экспертов должен находиться запираемый шкаф для ценных вещей участников (телефоны, ноутбуки) которые не разрешены к применению на площадке компетенции во время выполнения конкурсного задания.

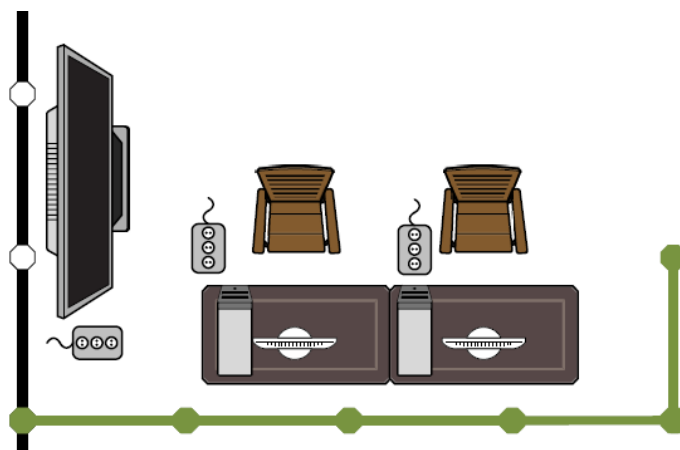


Рисунок 1. Пример компоновки рабочего места участника (для справки)

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.

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. Задание может разрабатываться сообществом экспертов как очно, так и онлайн. Разработанное Конкурсное задание должно быть доступно на форуме экспертов.

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;
- Сторонние разработчики;
- 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 (при необходимости привлечения главным экспертом).

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 влиять на 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. 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

5.5. УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Главный эксперт и Менеджер компетенции принимают решение о выполнимости всех модулей и при необходимости должны доказать реальность его выполнения. Во внимание принимаются время, доступное ПО и оборудование.

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

6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ

6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ

Все предконкурсные обсуждения проходят на форуме по адресу: <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 рамках 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;
- Обобщённая ведомость оценки;
- 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

Компетенция «Интернет вещей» предполагает разработку участниками автоматизированной системы мониторинга и управления производственным

оборудованием. В связи с этим на площадке соревнования применяются правила пользования компьютерным оборудованием, объединенным в локальную вычислительную сеть.

В зависимости от конкурсного задания на площадке компетенции в специально ограниченной может располагаться промышленное оборудование. В таком случае эксперт по технике безопасности в обязательном порядке проводит ознакомление всех участников с дополнительными требованиями к безопасному поведению на площадке. В любом случае данная зона ограничивается защитным барьером (ограждением, маркерной лентой) с учётом безопасной дистанции и участникам соревнований запрещается доступ в данную зону. Обеспечение корректных параметров безопасности для данного оборудования лежит в зоне ответственности технических специалистов соответствующего партнёра компетенции.

Доступ экспертов к указанному дополнительному оборудованию может быть предоставлен по согласованию с главным экспертом после прохождения соответствующего инструктажа со стороны технических специалистов соответствующего партнёра компетенции.

Конечное оборудование сбора данных и управления, с которыми участники будут работать в рамках выполнения конкурсного задания, должно являться электробезопасным (в том числе малоточным и низковольтным), обеспечивать возможность монтажа требуемых элементов без пайки. Подключение данного оборудования к сетям передачи данных должно осуществляться беспроводным способом или через стандартный коннектор RJ45 (8P8C) без разборки разъема. Скрутка проводов или использование проводников с нарушенной изоляцией не допускается.

Умышленное нарушение участниками правил техники безопасности является основанием для дисквалификации команды.

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 о изменениях в Инфраструктурном листе.

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

Конкурсное задание компетенции «Интернет вещей» предполагает разработку системы автоматизации мониторинга и управления. В зависимости от части конкурсного задания, посвященному работе с конечным оборудованием сбора данных и управления (модуль 2), может быть нулевой тулбокс (всё оборудование представлено на площадке), либо определённый тулбокс (оборудование связано с заданием).

Участники соревнований имеют право принести на площадку соревнований один электронный носитель (USB-flash диск) с необходимыми справочными материалами и печатную документацию.

8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ

На площадке соревнований запрещены к использованию любые устройства связи, вычислительные устройства (планшеты, компьютеры), принесённые участниками.

8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ

Возможная схема конкурсной площадки приведена ниже (см. Рисунок 2. Схема конкурсной площадки).



Рисунок 2. Схема конкурсной площадки

В комнатах экспертов необходимо установить запираемые шкафы для хранения ценных вещей участников и экспертов.

В комнатах должны быть установлены вешалки для верхней одежды и мусорные корзины.

В комнате совещания экспертов и комнате участников желательна установка кулеров с горячей и холодной водой.

9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 14-16 ЛЕТ

Время на выполнения задания не должны превышать 5 часов в день.

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.