



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КОМПЕТЕНЦИЯ

Инженер-проектировщик систем Интернета вещей

Организация WorldSkills Russia (WSR) с согласия технического комитета в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные минимально необходимые требования владения этим профессиональным навыком для участия в конкурсе.

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ
2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ
3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
4. УПРАВЛЕНИЕ НАВЫКАМИ И КОММУНИКАЦИЯ
5. ОЦЕНКА
6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО НАВЫКА ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ
9. ПРИЛОЖЕНИЯ

Дата вступления в силу:

_____ Тымчиков Алексей, Технический директор WSR

_____ Аурениус Юрий Константинович, эксперт WSR Junior

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. *Название и описание компетенции*

1.1.1 «Интернет вещей»

Описание компетенции

Понятие «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT) базируется на концепции «Промышленный интернет» (Industrial Internet, M2M), дополненной принципами SaaS (Software as a Service - приложение как сервис) и BI (Business Intelligent - деловая аналитика).

«Промышленный интернет» - это бурно развивающийся сегмент мирового интернета, состоящий в появлении интеллектуальных, подключенных к глобальной сети изделий и систем, позволяющих вести удаленный мониторинг, управление, обслуживание, включая обработку больших данных. К 2020 г., по разным оценкам, ожидается 20 -50 млрд устройств и 5 млн приложений сегмента M2M, а к 2035 г. - до 1 трлн устройств и 500 млн приложений.

Разработка приложений для IoT отличается от традиционной разработки ПО, поскольку подразумевает существенную аппаратную составляющую (программирование устройств и M2M взаимодействия) и потому близок к робототехнике. В то же время, очень сильна интеграция IoT с интернетом и поэтому специалист IoT должен иметь навыки веб-программирования. В последнее время оформилась область знания (по аналогии с «программной инженерией»), которую принято называть «системным инжинирингом» (инженерией систем), которая наиболее точно описывает требуемые компетенции специалиста IoT.

Таким образом, разработчик IoT приложений должен обладать достаточными компетенциями в областях:

- Веб-программирование
- Автоматические системы управления
- Физика (в частности, электроника и механика) и математика
- Системная инженерия

«Системный инженер» в данном случае должен уметь сформировать готовое инженерное решение, соответствующее требованиям задания, из существующих инженерных устройств (датчики, исполнительные устройства), активно используя существующие варианты как в технических устройствах, так и в готовых программных модулях управления, активно используя возможности и условия сопряжения различных систем, а также разработку многоуровневых систем реализации возложенного функционала.

Что представляет собой Компетенция «Инженер-проектировщик систем Интернета вещей» ?!

Стандарт компетенции:

Профессиональная сфера	Информационно-инженерные системы (ИИС)
Компетенция	ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
Описание компетенции	Компетенция представляет собой разработку, представление и реализацию сложных информационно-инженерных систем (ИИС), обеспечивающих дистанционный сбор информации о состоянии систем , а также управление этими системами посредством равнодоступных приложений облачной инфраструктуры.
Актуальность компетенции	Тенденция последнего времени состоит в создании / наличии возможностей организации оперативного сбора информации о состоянии различных инженерных систем, возможностей управления этими системами, настроек автоматизированного взаимодействия элементов различных систем и анализа собираемой информации о их состоянии в интересах существенной оптимизации

	жизнедеятельности человека или решения индустриальных задач.
Перспективность компетенции	В настоящее время число «умных» инженерных устройств, подключенных к сети уже превышает количество пользователей Интернетом. К 2020 году ожидается более 20 млрд устройств, которые, взаимодействуя между собой, обеспечат выполнение широкого спектра различных инженерных задач, а также обеспечат Пользователям удобный спектр сервисов для жизни. Это взаимодействие человека, устройств и собираемых данных и называется «Интернет вещей», обеспечивающий возможности: - понимания сути взаимодействия устройств, - управления этими системами - настроек любых удобных сервисов - управления жизненным циклом Для реализации этих возможностей существует профессия – Инженер-проектировщик систем Интернета вещей.
Комплексность	Компетенция включает в себя широкий спектр различных знаний, умений и навыков, дающий представление о более широкой сфере деятельности и может быть использована в различных видах профессиональной деятельности : - проектировщик инженерных решений, разработчик решений предпродажной проработки (pre-sale) ; - системный администратор настройки сетевого взаимодействия, инженер связи; - инженер радиоэлектронщик.
Название профессии	Инженер связи, Инженер радиоэлектронщик, Инженер-проектировщик систем Интернета вещей.
Обобщенная трудовая функция	- проектирование и построение информационно-инженерных систем (ИИС) ; - настройки сетевого взаимодействия создаваемых ИИС и формирование сервисов; - контроль корректной работы систем, поиск и исправление неисправностей.

В настоящее время частично Компетенция может быть описана уже существующими утвержденными Профессиональными стандартами, однако они большей частью описывают знания и навыки Инженерной части компетенции (1,2 модуль оценки знаний). Для основной части компетенции – навыки программирования инженерных визуальных интерфейсов облачных приложений – компетенция еще не описана.

Профстандарты:

№	Профессия	Ссылка на профстандарт	Примечание
1	Инженер связи (телекоммуникации)	http://base.garant.ru/70812640/	
2	Инженер – радиоэлектронщик	http://япрофессионал.рф/полный-профстандарт-№-102-инженер-радио/	
3	Рабочий по монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления (монтажник)	http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=51862	
4.	Программист интернет приложений	В разработке	

1.2. Область применения

1.2.1 Каждый Эксперт и Участник обязаны ознакомиться с данным Техническим описанием. Применение компетенции «Системный инженер в области Интернета вещей (IoT)» или «Инженер-проектировщик систем Интернета вещей» имеет очень широкие возможности применения. Согласно представленным конкурсным заданиям для различных возрастов планируется применение навыков, знаний и опыта в разделе «Умный объект». При этом под объектом понимается законченная функциональная модель инженерной системы (ИС), состоящая из широкого спектра различных датчиков, исполнительных систем и систем автоматики, которые позволяют обеспечить выполнение следующих модулей конкурсного задания:

- проектирование и презентация информационно-инженерной системы представленной модели объекта;
- построение информационно-инженерной системы на модели объекта с реализацией определенного функционала объекта;
- создание визуального интерактивного сетевого приложения, обеспечивающего необходимый функционал объекта (модели), мониторинга, автоматического управления и выполнения контрольных заданий.

Виды трудовой (профессиональной) деятельности	Профессиональные умения JunoirSkills 10+	Профессиональные умения JunoirSkills 14+	%
1. Соблюдение техники безопасности и пожарной безопасности	Подготовка и проверка рабочего места к работе: - визуальная проверка рабочего инструмента, - проверка наличия необходимых датчиков и систем управления; - проверка электробезопасности; Соблюдение правил пользования электроинструментом при выполнении электротехнических и монтажных работ; - оказание первой медицинской помощи;	Подготовка и проверка рабочего места к работе: - визуальная проверка рабочего инструмента, - проверка наличия необходимых датчиков и систем управления; - проверка электробезопасности; Соблюдение правил пользования электроинструментом при выполнении электротехнических и монтажных работ; - оказание первой медицинской помощи;	-
2. Разработка и представление инженерного решения.	- определение основного функционала реализуемого на объекте решения; - определение соответствия проектируемого решения требованиям технического задания; - определение Спецификации технического решения;	- определение основного функционала реализуемого на объекте решения; - определение соответствия проектируемого решения требованиям технического задания; - определение Спецификации технического решения;	10%
3. Комплектация, монтаж, локальное и сетевое подключение создаваем	- корректное размещение и подключение датчиков и исполнительных устройств к ИИС; - использование готового ПО для функционирования Контроллеров на объекте - сетевое подключение используемого локального инженерного оборудования; - настройка сетевого взаимодействия	- корректное размещение и подключение датчиков и исполнительных устройств к ИИС; - локальное программирование и настройки используемого оборудования (контроллера); - сетевое подключение используемого локального инженерного оборудования; - настройка сетевого взаимодействия локального оборудования и облачного	20%

ой ИИС объекта.	локального оборудования и облачного приложения.	приложения.	
4. Програм мировани е основного функцион ала созданной ИИС в соответст вии с техничес кими требован иями, контроль корректн ой работы ИИС реализова нного задания.	-настройка основных возможностей облачных приложений по сбору данных с ИИС для дальнейшего использования и анализа; - настройка возможностей дистанционного управления ИИС посредством облачного Приложения; - настройка возможностей автоматической работы системы в рамках программируемых параметров; - реализация основного функционала объекта в виде 10 функциональных решений линейного взаимодействия в соответствии с техническим заданием на реализацию; - выявление несоответствия реализуемых функций предоставленному ТЗ и возможностей оперативных изменений; -поиск возможных неисправностей в работе системы.	-настройка основных возможностей облачных приложений по сбору данных с ИИС для дальнейшего использования и анализа; - настройка возможностей дистанционного управления ИИС посредством облачного Приложения; - настройка возможностей автоматической работы системы в рамках программируемых параметров; - реализация основного функционала объекта в виде 20 функциональных решений с использованием линейных, условных и вариативных условий в соответствии с техническим заданием на реализацию; - выявление несоответствия реализуемых функций предоставленному ТЗ и возможностей оперативных изменений; -поиск возможных неисправностей в работе системы; - выполнение дополнительного технического задания ;	70%

1.3. Сопроводительная документация

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

- «WorldSkills Russia», Правила проведения конкурса;
- «WorldSkills International», «WorldSkills Russia»: онлайн-ресурсы, указанные в данном документе;
- Правила техники безопасности и санитарные нормы.

1.4. Количество конкурсантов в команде

В компетенции Интернет вещей важны навыки работы в команде, поэтому предусматривается по 2 конкурсанта в команде.

1.5. Возраст конкурсантов

В компетенции Интернет вещей существует две возрастные категории. В возрастной категории 10+ возраст участников 10-13 лет включительно. В возрастной категории 14+ возраст участников 14-17 лет включительно. В каждой возрастной категории возраст конкурсантов не должен превышать максимального возрастного ограничения на момент соревнований.

2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Конкурс является демонстрацией и оценкой профессиональных навыков по

направлению Интернет вещей. Тестовые испытания состоят только из практических заданий. В региональных и товарищеских соревнованиях допускается использование теоретических тестов.

2.1. Требования к квалификации

Участники конкурса должны обладать знаниями и пониманием следующих аспектов, принимая во внимание тот факт, что конкурсное задание может включать в себя любые из приводимых ниже элементов знаний.

Соблюдение общих требований техники безопасности для операций по проектировке систем для «Интернета вещей».

Знание и понимание:

Нормы техники безопасности Страны-хозяйки конкурса (размещаются на веб-сайте www.worldskills.org);

Безопасное, правильное использование инструментов, обычно используемых для Разработчика приложений для «Интернета вещей»;

Безопасное, правильное использование любого оборудования, обычно используемого для профессии «Инженер-проектировщик систем Интернет вещей».

Перечень основных операций компетенции:

Создание веб-приложений

Умение:

Применять IDE - интегрированные системы веб-разработки, например, Microsoft Visual Studio;

Уметь создавать статические и динамические веб-страницы

Иметь представление о форматах HTML 5 и стилевой разметки CSS;

Разрабатывать дизайн активных веб-страниц, уметь размещать на них элементы управления (контроля), элементы оформления, контейнеры и проч.

Уметь компилировать и тестировать веб-приложения, владеть средствами отладки программ;

Обладать навыками коллективной работы по созданию ПО;

Создавать веб-сервисы, настраивать обмен данными между приложениями

Использовать подключение к источникам данных и сервисам сторонних производителей (например, Google Maps, Яндекс Деньги, сервисы рассылки SMS и т.д.).

Работа и/или обращение с микрокомпьютерами, датчиками, исполнительными устройствами, применяемыми на объекте.

Умение:

Обладать навыками подключения, администрирования и настройки микрокомпьютеров и микроконтроллеров (Raspberry, Arduino, SCART, RoboTrek, ТРИК и другими контроллерами образовательной серии);

Уметь программировать микрокомпьютеры на языке C, C++ с возможностью использования готовых модульных решений.

Уметь организовать подключение микрокомпьютеров и микроконтроллеров с различными аналоговыми и цифровыми датчиками, АЦП, ЦАП

Уметь интегрировать микрокомпьютеры и микроконтроллеры с Интернетом и передавать данные на сервер при помощи проводных и беспроводных технологий (WiFi, Bluetooth)

Обладать базовыми знаниями и умениями в области мехатроники (механика, использование двигателей, манипуляторов, сенсоров)

Разработка приложений IoT

Умение:

Уметь использовать IDE в области IoT;

Уметь настраивать связь между устройством и IoT-приложением;

Организовать передачу и сохранение данных;

Уметь применять базовые знания в обработке «больших данных» и «машинного обучения»;

Уметь настроить передачу управляющих сигналов из веб-приложения на IoT активное устройство;

Тестирование, отладка и продвижение IoT приложения

Умение:

Применять средства отладки;

Уметь использовать математические пакеты и статистические серверы (например, Google Analytics) для анализа данных;

Уметь находить, документировать и фиксировать (исправлять) ошибки в ПО и аппаратной части IoT приложений.

2.2 Теоретические знания

2.2.1 Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке.

Любая демонстрация теоретических знаний должна относиться к навыкам, требующимся Инженеру-разработчику систем интернета вещей.

2.2.2 Знание правил и постановлений не проверяется.

2.3 Практическая работа

Ниже перечислены технические навыки, необходимые участнику конкурса для самостоятельного выполнения следующих задач:

- Безопасное, правильное использование электрического инструмента, обычно применяемого для сборки и монтажа электрооборудования;
- Умелое использование системы измерения параметров окружающей среды для определения условий работы объекта управления, и выбора правильного способа их коррекции соответствующих воздействий;
- Правильное и безопасное проектирование в целях монтажа электрооборудования системы управления, системы сбора данных и исполнительных устройств;
- Использование информации по контрольным замерам для калибровки системы сбора данных;
- Монтаж элементов системы управления, системы сбора данных и исполнительных устройств (Можно получить помощь от любого Эксперта, кроме эксперта из страны/региона участника);

- Представление Экспертам письменного описания системы автоматизации;
- Разработка системы управления с использованием облачной платформы обработки данных;
- Разработка презентации результатов внедрения системы управления на базе технологий «Интернета вещей»
- Настройка системы сбора данных и корректировка параметров в зависимости от условий эксплуатации (определяется Экспертами во время конкурса);
- По выбору, демонтаж и повторная установка любых компонент электронных схем и исполнительных механизмов (например, подключение-отключение системы управления освещением), или других электрических/электронных компонентов.

3 КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1 Формат и структура Конкурсного задания

По своему формату, Конкурсное задание представляет собой серию модулей.

- Инструкции для участников конкурса должны быть составлены в письменной форме, в едином стиле и формате в виде Конкурсного задания для каждой возрастной группы.

3.1.1 Задание состоит из нескольких этапов, которые оцениваются отдельно

3.1.2 Язык конкурсного задания.

Конкурсное задание для финала национального чемпионата разрабатывается и выдается участникам на русском языке. При наличии международных команд и экспертов - на английском языке.

3.2 Требования к проекту Конкурсного задания

В инструкциях для участника должна присутствовать пометка STOP («Остановиться, обдумать, осмотреться, спланировать») с границей у каждой точки / секции оценки. STOP должен четко определять, что подлежит оценке.

Все пометки STOP в инструкциях для участника конкурса должны быть пронумерованы следующим образом:

- A
- B
- C
- D

Критерии оценки тоже должны быть пронумерованы так, чтобы каждый номер STOP соответствовал пометкам STOP в инструкциях для участника конкурса. Эти номера STOP должны быть указаны в критериях оценки.

Участник конкурса должен продемонстрировать диапазон умений в области IoT-разработки.

Необходимо подготовить как минимум три (3) модуля.

Модуль «А»: Разработка и презентация инженерного решения для реализации.

Модуль «В»: Монтаж инженерной части (сбор данных, инженерное исполнение)

Модуль «С»: Подключение и программирование сетевого приложения, ввод в эксплуатацию, контрольные задания.

3.3 Разработка конкурсного задания

Конкурсный проект ДОЛЖЕН быть выполнен в соответствии с шаблонами, предоставленными WorldSkills International и доступными на сайте (<http://www.worldskills.org/competitionpreparation>).

Текстовые документы должны быть оформлены в формате Word, PDF, графические в PNG, JPEG, BMP

Используйте для текстовых документов образец в формате Word, а для чертежей - образец в формате DWG.

Время	Вид деятельности
За 12 месяцев до конкурса	По возможности. Организатор конкурса дает рекомендации относительно объекта автоматизации и задачи прогноза, который будет использован для конкурса.
За 4 месяца до конкурса	Группа разработчиков заданий разрабатывает четыре-пять вариантов модулей конкурсного задания. Модули отбираются Экспертами на Дискуссионном форуме.
За 3 месяца до конкурса	Выбранное конкурсное задание обнародуется на веб-сайте «WorldSkills International» (WSI).
Во время конкурса	Эксперты вносят и утверждают до 30% изменений конкурсного задания.

3.3.1 Кто разрабатывает все задания?

Для участия в группе разработки задания отбирается небольшая группа заинтересованных в такой работе Экспертов. Участники группы выбирают кого-

либо из своего числа лидером группы. В группе разработки должен участвовать Эксперт из страны-хозяйки конкурса.

3.3.2 Где и как разрабатывают задания?

Конкурсные задания / модули разрабатываются совместно на Дискуссионном форуме Группой разработки.

3.3.3 Когда разрабатывают задания?

Конкурсное задание разрабатывается: За 3 месяца до конкурса:
Обеспечивается доступ к документации для всех компонентов.

3.4 ***Схема выставления оценок за конкурсное задание***

Каждое конкурсное задание должно сопровождаться проектом схемы выставления оценок, основанным на критериях оценки, определяемой в Разделе 5.

3.4.1. Проект схемы выставления оценок разрабатывает лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная схема выставления оценок разрабатывается и утверждается всеми Экспертами на конкурсе.

3.4.2. Схемы выставления оценок необходимо подать в CIS (Информационная система конкурса) до начала конкурса.

Задания должны сопровождаться специальным бланком судейства, основанной на критериях, приведённых в секции 5.

3.4.1 Бланк судейства разрабатывается экспертами.

3.4.2 Перед конкурсом бланк судейства должен быть обнародован.

3.5 ***Утверждение конкурсного задания***

Группа экспертов разрабатывает пять модулей и шкалу выставления оценок согласно данным производителя по методам ремонта. Эти модули будут обнародованы для тренировок участников.

3.6 ***Выбор конкурсного задания***

Выбор конкурсного задания происходит следующим образом:

Выбор конкурсного задания совершается посредством голосования Экспертов на Дискуссионном форуме за 2 месяца до конкурса. После того, как модули конкурсного задания будут разработаны Группой разработки конкурсного задания, они будут размещены на Дискуссионном форуме для обсуждения. Комментарии и обсуждение будут приняты в расчет при утверждении окончательной версии модулей конкурсного задания.

3.7 ***Обнародование конкурсного задания***

Задание должно быть обнародовано на официальном сайте WorldSkills

Обнародование происходит после согласования с уполномоченными лицами и специалистами из компании ЛИНТЕХ- индустриального партнера компетенции, резидента ИЦ Сколково.

3.8 *Согласование конкурсного задания (подготовка к конкурсу)*

Согласованием конкурсного задания занимаются: Главный эксперт и Заместитель главного эксперта.

3.9 *Изменение конкурсного задания во время конкурса*

Если информация о проекте обнаружится заранее, то в задание будут внесены 30% изменений. Эти изменения определяются Экспертами в период подготовки конкурса. Однако же, если подробная информация не обнаружится или подлежит уточнению, то такая информация будет составлять часть 30% изменения (например, модель объекта с измененным функционалом, тип используемого оборудования, требуемая мониторинговая информация, прогнозные модели).

3.10 *Материала или инструкции производителя*

Организатор конкурса обязан проинформировать Главного эксперта за 12 месяцев до начала конкурса о номенклатуре используемого на конкурсе оборудования, материалов, образцов и т.п., которые будут представлены для конкурса, с тем, чтобы группа разработчиков могла начать составление заданий.

Насколько это возможно, номенклатура должна быть «международной».

Технический координатор размещает необходимую техническую информацию (инструкции для оборудования, материалов и т.п.) в Инфраструктурном списке сразу же после утверждения номенклатуры.

Список имеющихся в наличии уникальных расходных материалов (например, комплектующих для построения систем управления), должен быть размещен в Инфраструктурном списке с фотографиями и номерами артикулов сразу же после утверждения такого списка.

3.11 *Особенности материала и детали производства*

Организаторы конкурса должны разместить на Форуме спецификации оборудования не позднее, чем за 3 мес до конкурса.

4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ

4.1 *Дискуссионный форум*

До начала конкурса все обсуждения, обмен сообщениями, сотрудничество и процесс принятия решений по компетенции происходят на дискуссионном форуме, посвященном соответствующей специальности (<http://forum.worldskillsrussia.org>). Все решения, принимаемые в отношении какого-либо навыка, имеют силу лишь будучи принятыми на таком форуме. Модератором форума является Главный эксперт JSR (или Эксперт JSR, назначенный на этот пост Главным экспертом JSR). Временные рамки для обмена сообщениями и требования к разработке конкурса устанавливаются Правилами конкурса.

Все предконкурсные обсуждения проходят в экспертной группе (<https://www.facebook.com/>). Изменения принимаются только после предварительного обсуждения на форуме. Главный Эксперт и сертифицированные

эксперты являются модераторами. В правилах соревнований указаны временной интервал и требования при разработке заданий

4.2 *Информация для участников конкурса*

Всю информацию для зарегистрированных участников конкурса можно получить в Центре для участников (<http://www.worldskills.org>).

Такая информация включает в себя:

- Правила конкурса
- Технические описания
- Конкурсные задания
- Другую информацию, относящуюся к конкурсу.

4.3 *Конкурсные задания*

Обнародованные конкурсные задания можно получить на сайте [worldskills.org](http://www.worldskills.org) (<http://www.worldskills.org/testprojects>) и в Центре для участников (<http://www.worldskills.org/competitorcentre>).

4.4 *Текущее руководство*

Текущее руководство компетенцией производится Главным экспертом по данной компетенции. Группа управления компетенцией состоит из Председателя жюри, Главного эксперта и Заместителя Главного эксперта. План управления компетенцией разрабатывается за 6 месяцев до начала чемпионата, а затем окончательно дорабатывается во время чемпионата совместным решением Экспертов.

5. ОЦЕНКА

В данном разделе описан процесс оценки конкурсного задания / модулей Экспертами. Здесь также указаны характеристики оценок, процедуры и требования к выставлению оценок.

5.1 *Критерии оценки*

В данном разделе приведен **пример назначения критериев** оценки и количества выставляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100.

ID	Name or Description	O = Obj S = Sub	Aspect - Description	For Objective Assessment Only		Max Mark
					Add - (Extra Aspect Information)	
A	Разработка и представления инженерного решения.					
		o	Определен и описан функционал предоставленной модели инженерного объекта		для работы над предоставленным объектом необходимо понимать его функционал	1,00
		o	Определены параметры, снимаемые с системы для анализа и управления		необходимо составить максимально полный список собираемой информации с объекта для выбора	1,00

		o	Определены датчики, позволяющие получить сбор данных с инженерного объекта		правильный подбор датчиков для сбора информации с инженерного объекта	1,00
		o	Определены исполнительные системы, соответствующие инженерному объекту		Правильный выбор исполнительных устройств	1,00
		o	Определены источники питания для функционирования объекта		Понимание расчетных показателей потребления инженерным объектом при реализации задач.	1,00
		o	Представлено технико-экономическое обоснование выбора и альтернативные решения		Экономические показатели построения решения , оптимизация, целесообразность	1,00
		o	Описание взаимодействия нескольких аналогичных объектов		Варианты оптимизации затрат при тиражировании решения	1,00
		o	Определены линейные решения автоматического функционала объекта		Автоматика работы объекта.	1,00
		o	Полнота и доступность предоставления информации		Оценка визуальной информации описания решения	1,00
		o	Ответы на контрольные вопросы		Каждая команда отвечает на 3 одинаковых вопроса по объекту и их инженерному решению	1,00
В	Инженерная часть.					
		O	Корректность расположения датчиков, контроллера и исполнительных систем		корректное определение месторасположения и функционала устройств объекта	1,00
		O	Соблюдение технических рекомендаций и требований техники безопасности при монтаже коммуникаций		полное выполнение требований и рекомендаций при работе с объектом	1,00
		O	Датчик 1 установлен и подключен корректно		установка и подключение датчика 1	1,00
		O	Датчик 2 установлен и подключен корректно		установка и подключение датчика 2	1,00
		O	Датчик 3 установлен и подключен корректно		установка и подключение датчика 3	1,00
		O	Датчик 4 установлен и подключен корректно		установка и подключение датчика 4	1,00
		O	Датчик 5 установлен и подключен корректно		установка и подключение датчика 5	1,00
		O	Исполнительное устройство 1 функционирует.		установка исполнительного устройства 1	1,00
		O	Исполнительное устройство 2 функционирует.		установка исполнительного устройства 2	1,00
		O	Исполнительное устройство 3 функционирует.		установка исполнительного устройства 3	1,00
		O	Исполнительное устройство 4 функционирует.		установка исполнительного устройства 4	1,00
		O	Исполнительное устройство 5 функционирует.		установка исполнительного устройства 5	1,00
		O	Корректное функционирование линейного решения 1		проверка функционала линейных решений 1	1,00
		O	Корректное функционирование линейного решения 2		проверка функционала линейных решений 2	1,00
		O	Корректное функционирование линейного решения 3		проверка функционала линейных решений 3	1,00
		O	Корректное функционирование линейного решения 4		проверка функционала линейных решений 4	1,00
		O	Корректное функционирование линейного решения 5		проверка функционала линейных решений 5	1,00
		O	дополнительные предложения по функционалу		дополнительные варианты комплектации	1,00
		O	Чистота и порядок на рабочем столе		проверка чистоты на рабочем месте	1,00
		O	Ответы на контрольные вопросы		всем командам одинаковые вопросы	1,00
С	Программирование Интернета вещей					

		О	Корректная работа программы создания интерфейсов на экране			1
			корректное определение объекта в программе			1
		О	корректное определение датчиков (IN) и исполнительных устройств (OUT) в программе			1
		О	Создан визуально-графический интерфейс приложения			1
		о				1
		О	Написано описание работы пользователя с приложением			1
		О	Создан параметр для хранения данных с датчика 1			0,5
		О	Создан параметр для хранения данных с датчика 2			0,5
		О	Создан параметр для хранения данных с датчика 3			0,5
		О	Создан параметр для хранения данных с датчика 4			0,5
		О	Создан параметр для хранения данных с датчика 5			0,5
		О	Данные с датчика 1 передаются в Приложение как параметр			0,5
		О	Данные с датчика 2 передаются в Приложение как параметр			0,5
		О	Данные с датчика 3 передаются в Приложение как параметр			0,5
		О	Данные с датчика 4 передаются в Приложение как параметр			0,5
		О	Данные с датчика 5 передаются в Приложение как параметр			0,5
		О	Данные с датчика 1 отображаются на Экране инженерного интерфейса			1
		О	Данные с датчика 2 отображаются на Экране инженерного интерфейса			1
		О	Данные с датчика 3 отображаются на Экране инженерного интерфейса			1
		О	Данные с датчика 4 отображаются на Экране инженерного интерфейса			1
		О	Данные с датчика 5 отображаются на Экране инженерного интерфейса			1
		О	Данные с датчика 1 обновляются на Экране автоматически			1
		О	Данные с датчика 2 обновляются на Экране автоматически			1
		О	Данные с датчика 3 обновляются на Экране автоматически			1
		О	Данные с датчика 4 обновляются на Экране автоматически			1
		О	Данные с датчика 5 обновляются на Экране автоматически			1
		О	Корректный формат вывода и указанные единицы измерения данных с датчика 1			1
		О	Корректный формат вывода и указанные единицы измерения данных с датчика 2			1
		О	Корректный формат вывода и указанные единицы измерения данных с датчика 3			1

		О	Корректный формат вывода и указанные единицы измерения данных с датчика 4			1
		О	Корректный формат вывода и указанные единицы измерения данных с датчика 5			1
		О	При выполнении условий задания происходит корректная работа исполнительного устройства 1			2
		О	При выполнении условий задания происходит корректная работа исполнительного устройства 2			2
		О	При выполнении условий задания происходит корректная работа исполнительного устройства 3			2
		О	При выполнении условий задания происходит корректная работа исполнительного устройства 4			2
		О	При выполнении условий задания происходит корректная работа исполнительного устройства 5			2
		О	Возможность управлять через интерфейс исполнительным устройством 1			2
		О	Возможность управлять через интерфейс исполнительным устройством 2			2
		О	Возможность управлять через интерфейс исполнительным устройством 3			2
		О	Возможность управлять через интерфейс исполнительным устройством 4			2
		О	Возможность управлять через интерфейс исполнительным устройством 5			2
		О	Наличие подписей и/или иллюстраций на Экране ко всем передаваемым данным			2
		О	Наличие подписей и/или иллюстраций ко всем элементам управления на Экране			2
		О	Понятность графического интерфейса			2
		О	Использование одинаковых тегов в рамках одного проекта			1
		О	Использование описаний для документирования основных частей системы и/или кода			1
		О	Единообразие принципа именования переменных			1
		О	Понятность именования переменных			1
		О	Корректная реализация теста 1			2
		О	Корректная реализация теста 2			2
		О	Корректная реализация теста 3			2
		О	Корректная реализация теста 4			2
		О	Корректная реализация теста 5			2
		О	Реализация дополнительного функционала системы			3
		О	Раннее окончание работы			1

(Пример для конкурсного задания возрастной группы 10+)

5.2 *Субъективные оценки*

Оценки выставляются по шкале от 1 до 10. Оценка «0» выставляется, когда участник не приступал к выполнению задания.

5.3 *Критерии оценки мастерства*

Оценка будет напрямую зависеть от работоспособности системы сбора данных и управления исполнительными устройствами в рабочей зоне системы автоматизации.

Общие формулировки модулей будут разработаны на Дискуссионном форуме и окончательно утверждены на совещании перед Соревнованиями.

Все модули, входящие в Конкурсное задание будут включать следующие основные элементы:

- Контроль общей функциональности системы на площадке для соревнований, используя все доступные средства управления, в том числе, через разработанное веб-приложение.

- Взаимодействие с целевыми объектами на площадке для соревнований, которое может включать в себя: Определение параметров объекта управления, подлежащих мониторингу;

Взаимодействие с соответствующими целевыми объектами, включая в себя:

- установление полного контроля над этими объектами;
- расчёт прогнозных моделей на основе заданного набора прогнозных данных.

Дискуссионный форум сконцентрируется на создании Информационного пакета, который участники получают перед началом соревнований. Окончательная версия данного пакета будет разработана по результатам опроса на Дискуссионном форуме и будет доступна для участников за 6 месяцев до Соревнований. Данный пакет будет состоять из трех следующих основных разделов:

(1) Аппаратное и программное обеспечение, поставляемое партнёрами соревнований ;

(2) Система управления объектом;

(3) Общие критерии оценивания.

Подробная информация о Критериях оценки будет включена в окончательное описание критериев и будет доступна участникам на Соревнованиях.

Затраченное время также будет учитываться, особенно, если две команды успешно выполнили все задания.

Команды, затратившая меньше времени, будет считаться более эффективной, и ей будет присуждено больше очков.

Процедура оценки профессиональных навыков

Общая позиция команды будет определяться суммой всей очков, присужденных за два дня Соревнований.

Время выполнения задания

Время, затраченное на выполнение задания' будет одним из самых важных компонентов оценки в оценке работы команды. Предполагается, что большинство участников в ходе соревнований будут способны выполнить задание в той или иной мере.

Однако следует ожидать, что выполнить задание полностью смогут несколько команды. Если окажется, что несколько команд участников одинаково успешно выполнили

задание, в этом случае время, затраченное на выполнение данного задания, станет критическим и определяющим, объективно измеряемым и прозрачным фактором оценки. Этот подход распространяется как на задания, которые нужно выполнить в течение определенного времени, так и на задание, время выполнения которых не ограничено.

Для каждой команды по завершении каждого модуля эксперты/судьи должны будут заполнить Ведомость объективной оценки.

Зоны соревнований

- Будут выделены специальные Зоны проведения презентаций.
- Время участников будет поделено поровну в Зоне проведения презентаций. Участникам следует придерживаться установленных временных рамок

Командные соревнования

В соревнования по компетенции принимают участие одна команда, состоящая из двух участников от каждой страны/региона. Правила всех модулей потребуют от участников приложения максимума усилий для получения максимально возможного количества очков. Командам запрещено вступать в сговор с оппонентами.

Ввод очков в компьютерную информационную систему

Очки будут вводиться в компьютерную информационную систему сразу же после их начисления.

5.4 Регламент оценки мастерства

Эксперты должны определить систему оценки совместно со специалистами Лаборатории Интеллектуальных технологий «ЛИНТЕХ» - индустриального партнера Компетенции.

6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Изучите документы, касающиеся правил техники безопасности применительно к Интернету вещей в стране проведения Соревнований.

Если эксперты придут к заключению, что действия участников не соответствуют правилам техники безопасности, они дадут указание участникам прекратить такие действия. Перед возобновлением работы эксперты потребуют от участников продемонстрировать им, что они устранили выявленные нарушения правил техники безопасности.

Все участники обязаны носить защитные очки при работе с ручным, механически или иным инструментом, использование которых может привести появлению щепок, стружек или иных фрагментов, которые могут повредить зрение.

7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

7.1 Инфраструктурный лист

Инфраструктурный лист с перечнем оборудования и материалов готовится главным экспертом совместно с оргкомитетом WSR и предоставляется организации проводящей конкурс.

Инфраструктурный лист включает наименования материалов (с указанием количества), необходимых для выполнения конкурсных заданий. Организатор конкурса дополняет список точным количеством необходимых материалов, их особенностей, моделей и марок. Список материалов, предоставляемый индустриальным партнером, включен в отдельную колонку.

Перед каждым конкурсом эксперты обязаны проверить и скорректировать список, а также согласовать его с техническим директором WSR.

На каждом конкурсе технический супервайзер должен проводить учёт элементов инфраструктурного листа.

Список не должен включать оборудование, которое привозят участники.

7.2 Материалы и оборудование для конкурсантов

- 1 или 2 ноутбука.
- Инструмент, необходимый для работ по монтажу слаботочного электрооборудования.
- 1 измерительная рулетка
- 1 пустая USB -флешка для хранения резервных копий программ и обмена данными между компьютерами.

Примечание: Ноутбуки и USB - флешка должны находиться в зоне проведения соревнований в течение всего периода проведения соревнований.

7.3 Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Экспертами

Организаторы соревнований предоставляют:

- Секундомер с односекундной точностью
- Площадку соревнований
- Набор элементов для соревнований, использующийся при оценке заданий
- Набор дополнительных элементов и запасных частей, использующихся при оценке заданий
- Набор блокнотов, карандашей, ручек...

7.4 Материалы и оборудование, запрещенные на площадке

Запрещено проносить в зону соревнований CD/DVD, флоппи диски, флэш-диски и иные устройства хранения информации, содержащие готовые программы для системы управления. Для проведения демонстрации результатов работ команда может использовать только один компьютер.

7.5 Примерная схема площадки соревнований в рамках компетенции

8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ

8.1 Максимальное вовлечение посетителей и журналистов

- Экраны, транслирующие на вебсайт WorldSkills процесс соревнований
- Описание тестовых заданий (доступное зрителям)

- Подробное объяснение зрителям сути деятельности конкурсантов
- Резюме конкурсантов каждой команды и национальные/региональные флаги
- Ежедневные отчёты о ходе конкурса
- Мастер-классы

8.2 *Правила для посетителей и гостей*

- Посетители и гости имеют доступ на территорию площадки соревнований только с разрешения главного эксперта.
- Запрещено отвлекать участников соревнований.

8.3 *Правила для прессы*

- Представители аккредитованных СМИ имеют доступ на территорию площадки соревнований либо с разрешения главного эксперта, либо с разрешения ESR Skills competitions promotion
- Фото и видеосъемка со стороны зрителей разрешена (без вспышки).

9. ПРИЛОЖЕНИЕ

9.1 *Меморандум о взаимопонимании*