

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

«Интернет вещей»

Организация «WorldSkills International», согласно резолюции Технического комитета и в соответствии с Конституцией, Регламентом и Правилами конкурса, приняла следующие минимальные требования к этому профессиональному навыку для конкурса «WorldSkills».

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

Дата вступления в силу: _____

Разработчик: Национальный эксперт WSI

(подпись)

Тымчиков Алексей Юрьевич, Технический директор WorldSkillsRussia

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессии (компетенции)

1.1.1 Название профессии (компетенции):

Разработчик приложений для «Интернета вещей»

1.1.2. Описание профессии (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 профессионально владеть веб-программированием. 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

1.2. Область применения

1.2.1. Каждый Эксперт и Участник обязан ознакомиться с данным Техническим описанием.

1.2.2. В случае возникновения разночтений в версиях Технического описания на разных языках, английская версия превагирует.

1.3. Сопроводительная документация

1.3.1. Поскольку данное Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующему профессиональному навыку, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

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

2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Конкурс проводится для демонстрации и оценки квалификации в данном виде мастерства. Конкурсное задание состоит только из практической работы.

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 **«Разработке приложений 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 Разработчика приложений для «Интернета 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 стиливой разметки CSS;
- Разрабатывать дизайн активных веб-страниц, уметь размещать на них элементы управления (контролы), элементы оформления, контейнеры и проч.
- Уметь компилировать и тестировать веб-приложения, владеть средствами отладки программ;
- Обладать навыками коллективной работы по созданию ПО, уметь пользоваться баг-трекерами (например, JIRA)
- 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 «вещами» (микрокомпьютерами и датчиками)

Умение:

- Обладать навыками подключения, администрирования и настройки микрокомпьютеров и микроконтроллеров (Raspberry, Arduino, Lego и т.д.);
- Уметь программировать микрокомпьютеры на языке C, C++
- 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 (например, PTC ThingWorx)
- 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 разработчику IoT приложений

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.

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:

- A1
- A2
- B1

- B2
- C1
- C2
- D1
- D2
- E1
- E2 и т.д.

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 пять (5) модулей.

- Модуль «А»: Создание простого IoT-приложения в IDE ThingWorx
- Модуль «В»: Настройка одностороннего канала передачи данных
 - B1 от «фиктивного» поставщика данных, имитирующего устройство IoT (файла)
 - B2 от сервера-поставщика данных (Google Maps)
 - B3 от реального IoT устройства (микрокомпьютера Raspberry или Lego)
 - B4 данных GPS от смартфона
- Модуль «С»: Настройка связи микрокомпьютера (а затем и веб-приложения) с датчиком посредством WiFi и/или проводной связи
 - C1 датчика температуры
 - C2 датчика расстояния
- Модуль «D»: Настройка связи микрокомпьютера с активным IoT-устройством (приводом электромотора)
- Модуль «E»: Оформление настроенных связей в полноценное веб-приложение

3.3. Разработка конкурсного задания

Конкурсное задание необходимо составить по образцам, представленным «WorldSkills International» (<http://www.worldskills.org/competitionpreparation>). 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 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 30% изменение конкурсного задания.

3.3.1. Кто разрабатывает конкурсные задания / модули

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-участницы конкурса.

3.3.2. Как и когда разрабатывается конкурсное задание / модули

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

3.3.3. Когда разрабатывается конкурсное задание

Конкурсное задание разрабатывается: За 4 месяца до текущего конкурса.

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.

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 4 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

Конкурсное задание обнародуется на международном веб-сайте «WorldSkills» следующим образом: За три месяца до текущего конкурса.

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 обнародуется заранее, то в задание будут внесены 30% изменений. Эти изменения определяются Экспертами в период подготовки конкурса. Однако же, если подробная информация не обнародуется или подлежит уточнению, то такая информация будет составлять часть 30% изменения (*например, тип используемого оборудования, требуемая мониторинговая информация, прогнозные модели*).

3.10. Свойства 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.

4. УПРАВЛЕНИЕ НАВЫКАМИ И КОММУНИКАЦИЯ

4.1. Дискуссионный форум

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

4.2. Информация для участников конкурса

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

4.4. Текущее руководство

Текущее руководство определяется в Плане управления мастерством, который составляет Группа управления мастерством, возглавляемая Главным экспертом. Группа управления мастерством состоит из Председателя жюри, Главного эксперта и Заместителя Главного эксперта. План управления мастерством разрабатывается за 6 месяцев до начала конкурса, а затем окончательно дорабатывается во время Конкурса совместным решением Экспертов. С Планом управления мастерством можно ознакомиться в Экспертном Центре.

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 определены критерии оценки и количество выставляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A				
B				
C				
D				
E				
	Итого =			

5.2. Субъективные оценки

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

5.3. Спецификация оценки профессиональных навыков

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 команд.

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.

6. 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 содержит информацию об оборудовании, материалах и приспособлениях, предоставляемых страной-организатором. Инфраструктурный лист находится по адресу (<http://www.worldskills.org/infrastructure/>).

В инфраструктурном листе указываются элементы и их количество, запрошенные экспертами к соревнованиям. Организаторы соревнований будут регулярно обновлять Инфраструктурный лист, отражая в нем реальное количество, тип, бренд/модель всех элементов. Элементы, предоставляемые Организаторами соревнований, будут вынесены в отдельную колонку. На всех Соревнования Технический наблюдатель должен проверить Инфраструктурный лист, используемый на данных соревнованиях. Инфраструктурный лист не включает элементы, которые участники соревнований и/или Эксперты должны будут привезти с собой, а также запрещенные предметы они указаны ниже.

7.2 Материалы, оборудование и инструмент, которые участники соревнований приносят с собой

- 1 или 2 ноутбука.
- Инструмент, необходимый для работ по монтажу малоточного 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 Экспертам

Организаторы соревнований предоставляют:

- Секундомер с одnoseкундной 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 Список запрещенных материалов в зоне проведения соревнований

Запрещено проносить в зону соревнований CD/DVD, флорпи 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.

8. ПОСЕТИТЕЛИ И ПРЕССА

8.1 Привлечение максимального количества посетителей и прессы

- Экраны, транслирующие на вебсайт WorldSkills процесс соревнований
- Описание тестовых заданий (доступное зрителям)
- Подробное объяснение зрителям сути деятельности конкурсантов
- Резюме конкурсантов каждой команды и национальные флаги
- Ежедневные отчеты о ходе конкурса
- Мастер-классы

9. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

- переработка
- использование экологичных материалов
- передача тестовых заданий на компьютеры выполняется без применения одноразовых носителей.