

Техническое описание
Электромонтажные работы


Организация «WorldSkills Russia» в соответствии с Уставом WorldSkills Russia, Регламентом и правилами конкурса приняла следующие минимальные требования к профессиональной компетенции «Электромонтажные работы» для отборочного конкурса «World Skills».

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Квалификация и объем работ
3. Конкурсное задание
4. Общение и оповещение
5. Оценка
6. Отраслевые требования техники безопасности
7. Материалы и оборудование
8. Посетители и пресса
9. Пример конкурсного задания

Дата вступления в силу 01.02.2015 г.

Разработала

Данилова Елена Валентиновна _____  _____ (подпись)

ГАОУ СПО СО «Уральский политехнический колледж

г. Екатеринбург, ул. Ленина 89

+7 922 127 9886

Email: danilova2@e1.ru

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Электромонтажные работы

1.1.2. Описание профессиональной компетенции

Профессиональный электрик обеспечивает безопасное и надежное снабжение электроэнергией, выполняя всю работу в соответствии с действующими сводами правил. Работа электрика включает в себя сборку, установку, тестирование и техническое обслуживание электрической проводки, оборудования, устройств, аппаратов и арматуры. Электрик также должен диагностировать и устранять неисправности систем, аппаратов и компонентов. Современный электрик должен уметь программировать и сдавать в эксплуатацию системы автоматизации домов и зданий.

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 превалирует.

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», Регламент проведения чемпионата;
- «WorldSkills Russia», онлайн-ресурсы, указанные в данном документе.

2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

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

2.1. Требования к квалификации

Основные электромонтажные работы

Умение:

- Продемонстрировать знание различных систем электропроводки для промышленных и гражданских зданий:
 - Устанавливать кабели непосредственно на поверхность
 - Надежно прикрепить кабели на поверхность;
 - Сохранить ровный радиус сгибов, без заломов кабелей;
 - Выбрать необходимые переходники и муфты, используемые для ввода кабелей в корпуса, панели, ящики аппаратуры и т.п.;

- Устанавливать кабели с одинарной или двойной изоляцией в короба, кабельные каналы, гибкие кабелепроводы;
- Устанавливать и надежно фиксировать кабели с двойной изоляцией на кабельный лоток лестничного типа и кабельный короб;
- Устанавливать металлический и пластиковый желоб (транкирование)
 - Измерять и отрезать желоб по необходимой длине и под необходимым углом;
 - Собирать желоба без искажения соединений и с соблюдением приемлемых допусков;
 - Собирать различные переходники (например, муфты) в желоб;
 - Надежно закреплять желоба различных типов на поверхности;
- Устанавливать металлические и пластиковые кабель-каналы
 - Надежно закреплять кабель-каналы на поверхности;
 - Сохранять ровный радиус сгибов, без залома кабель-канала;
 - Выбрать необходимые переходники, используемые для ввода кабель-каналов в короба, панели, желоба и т.п.;
- Устанавливать металлические и пластиковые гибкие кабелепроводы
 - Надежно закреплять гибкие кабелепроводы на поверхности;
 - Сохранять ровный радиус сгибов, без залома гибкого кабелепровода;
 - Выбрать необходимые переходники, используемые для ввода гибких кабелепроводов в короба, панели, желоба и т.п.;
- Устанавливать кабельные лестницы и кабельные лотки
 - Надежно закреплять различные виды кабельных лестниц и кабельных лотков на поверхности;
- Демонстрировать понимание различных типов электрических щитов промышленных и гражданских зданий:
 - Надежно закреплять электрические щиты на поверхности;
 - Собирать аппаратуру щита (примеры приводятся ниже) на щите согласно инструкциям (диаграммы и т.п.);
 - Вводные автоматические выключатели;
 - Дифференцированные автоматические выключатели;
 - УЗО (RCD);
 - Автоматические выключатели;

- Аппаратура автоматического регулирования (реле, таймеры и т.п.);
 - Компоненты KNX;
 - Плавкие предохранители;
 - Выполнять монтаж электропроводки в щитке согласно электрической схеме.
- Демонстрировать понимание различных типов систем силового электрооборудования и электрического освещения и отопления промышленных и гражданских зданий.
- Демонстрировать понимание различных типов приборов автоматического регулирования промышленных и гражданских зданий:
 - Приборы автоматического регулирования: фотоэлементы, детекторы движения, термостаты, рубильники и т.п.;
 - Выходы, например 1 фаза, 3 фазы и т.п.;
 - Установить и подсоединить оборудование согласно инструкциям.
- Демонстрировать понимание различных типов телекоммуникационных систем:
 - Структурированная кабельная система (СКС);
 - Системы пожарной сигнализации:
 - Аналоговые(традиционные) ;
 - Адресные;
 - Системы контроля эвакуации:
 - Звуковые устройства оповещения;
 - Световые устройства оповещения;
 - Системы контроля и наблюдения;
 - Системы охранной сигнализации:
 - Аналоговые(традиционные);
 - Адресные;
 - Системы контроля и управления доступом:
 - Локальные;
 - Централизованные;
 - Системы видеонаблюдения (ССТV):
 - Камеры и оптические компоненты приспособлений;
 - Записывающие устройства, мониторы и т.д.;
 - Устанавливать и собирать перечисленное выше оборудование согласно инструкциям.
- Выбирать и использовать необходимые инструменты;
- Читать чертежи и документацию:
 - Планы расположения силового электрооборудования и сетей электроосвещения;

- Электрические схемы;
- Инструкции по электрооборудованию;
- Используя профессиональные навыки и безопасные методы работ, выполнять ввод в эксплуатацию электрические установки.
 - Планировать электромонтажные работы, используя предоставленные чертежи и документацию;
 - Выполнять монтаж электрооборудования и электропроводки согласно предоставленным чертежам и документации;
 - Выполнять проверку электромонтажа без напряжения:
 - Испытание сопротивления изоляции;
 - Испытание целостности заземления;
 - Соблюдение полярности;
 - Визуальный осмотр;
 - Выполнять проверку электромонтажа под напряжением:
 - Проверить полную функциональность всего установленного оборудования, чтобы убедиться в правильности работы выполнения электромонтажных работ согласно предоставленным инструкциям;
 - Наладка оборудования:
 - Использовать необходимое программное обеспечение для программирования реле, систем шин и т.п.;
 - Выполнять необходимую наладку и программирование таких устройств, как таймеры, реле перегрузок и т.п.;
 - Скачивать и импортировать приложения, необходимые для выполнения задания;
 - Программировать системы шин, такие как KNX, LON и т.п.

Поиск и устранение неисправностей

Знание и понимание:

- Как искать и устранять неисправности электрических установок, определять такие неисправности, как:
 - Короткое замыкание;
 - Обрыв в цепи;
 - Неправильная полярность;
 - Неисправность сопротивления изоляции;
 - Неисправность заземления;
 - Неправильные настройки оборудования;
 - Ошибки программирования программируемых устройств;
 - Прочее.
- Как диагностировать электрические установки и определять такие проблемы, как:
 - Неисправные соединения;
 - Неисправная проводка;

- Отказ оборудования;
- Прочее.
- Как использовать, тестировать и калибровать измерительное оборудование:
 - Тестер сопротивления изоляции;
 - Тестер непрерывности цепи;
 - Универсальные измерительные приборы;
 - Токовые клещи;
 - Тестер сетевого (LAN) кабеля.
- Как устранять неисправности электрических установок:
 - Ремонт неисправных компонентов;
 - Замена неисправных компонентов;
 - Замена неисправной электропроводки.

Все указанные выше операции следует выполнять с использованием профессиональных навыков и безопасных методов работы.

2.2. Теоретические знания

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

Теоретические знания ограничены объемом, необходимым для выполнения практической работы: программирование электронных и электромеханических компонентов, таких, как таймеры, программируемые реле и компоненты KNX, чтение чертежей, рисунков и схематических диаграмм.

2.2.2. Знание правил и постановлений не проверяется.

2.3. Практическая работа

Участник должен продемонстрировать различные умения в области установки электрического оборудования, систем проводки и структурированных кабельных систем (СКС).

Участник должен выполнить модули конкурсного задания и показать умение осуществлять пусконаладочные работы.

3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. Формат и структура Конкурсного задания

Конкурсное задание представляет собой серию самостоятельных модулей.

3.2. Требования к проекту Конкурсного задания

Общие требования:

- Все технические термины и описания, используемые в Конкурсном задании, должны соответствовать международным стандартам и терминам (если это применимо).
- Любые подмодули, перечисленные ниже, должны быть интегрированы в общее функционирование соответствующей установки или модуля.
- Установочные размеры определяются до центра кабеля или кабель - канала.
- Конкурсное задание может включать в себя следующие подмодули и системы:
 - Монтаж сетей электроосвещения;
 - Монтаж цепей сигнализации / цепей управления / цепей силового электрооборудования (отопление, двигатели и т.п., например, насосная станция, бойлерная);
 - Низковольтные установки: ограничение до 50V (AC или DC);
 - Проводка и соединение каналов кабельной инфраструктуры: пользовательские шнуры, розетки RJ 45, кабели, коммутационные щиты и шнуры;
 - Элементы дистанционного управления;
 - Схемы измерения тока и напряжения (трансформаторы тока и системы переключения, силовые трансформаторы и системы переключения);
- В каждом модуле должны использоваться как минимум две разные системы проводки;
- Группа разработчиков, отвечающая за модули конкурсного задания, также должна разработать список инструментов, достаточный для выполнения конкурсного задания. Список используется как руководство при комплектации инструментальных ящиков.

Конкурсное задание будет состоять из следующего модуля:

Модуль 1: Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий с использованием традиционных технологий

- Максимум 3 часа, включая пуск и наладку оборудования;
- Организатор чемпионата должен предоставлять материалы, достаточные только для выполнения конкурсного задания;
- Модуль 1 начинается в день С1;
- Модуль 1 должен быть завершен и оценен до конца дня С1;
- Модуль 1 может быть установлен на одной стене бокса для участников;

Общие инструкции для всех модулей

Конкурсные задания должны отражать стандарты, принятые во всем мире, а не на каком-либо одном континенте. Готовые конкурсные задания должны отражать аспекты электрических установок, применяемые во всем мире.

Технические характеристики задания:

- Изоляционное сопротивление. Минимальное сопротивление между любыми токопроводящими жилами и любыми другими проводниками или заземлением – не менее 1 МΩ, проверка мегаомметром с напряжением 500V, 1000V DC .
- Целостность заземления. Максимальное сопротивление между главным входящим контактом заземления и любой точкой установки, требующей заземления, не может превышать 0,5Ω.
- Полярность розеток – согласно стандартам принимающей страны.

Инструкции для Модуля 1: Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий, с использованием традиционных технологий

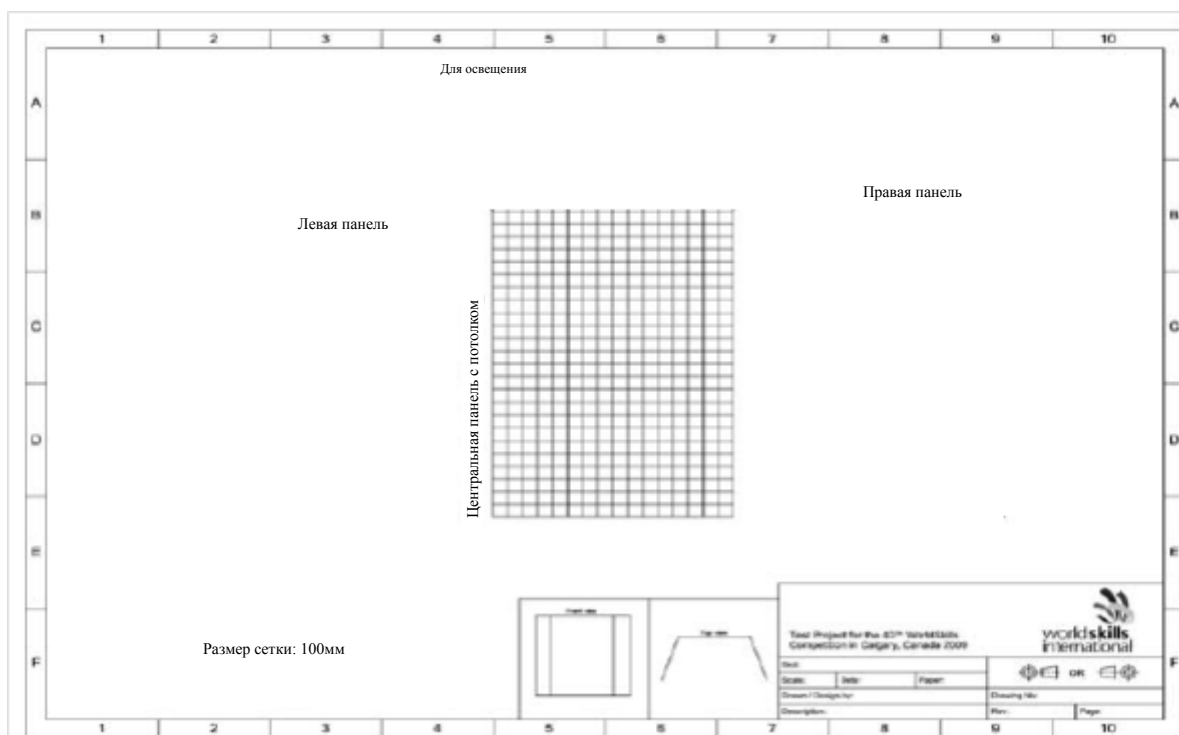
- Модуль может включать в себя стандартный контроль цепей освещения и цепей электрических розеток;
- Модуль включает в себя трехфазную схему управления приводом.

Требования Организатора чемпионата:

- Обеспечить подачу напряжения 380/220 V AC на каждое рабочее место;
- Убедиться, что для тестирования имеется необходимое электропитание.

Компоновка панели

Схема компоновки рабочего места приводится только для справки.



3.3. Разработка конкурсного задания

Конкурсное задание необходимо составить по образцам, представленным «WorldSkills International» (<http://www.worldskills.org/competitionpreparation>). Используйте для текстовых документов шаблон формата Word, а для чертежей – шаблон формата DWG.

3.3.1. Кто разрабатывает конкурсные задания / модули

Группа разработчиков состоит из:

- Главного эксперта
- 1 эксперта, из другого колледжа.

Предложения группе разработчиков могут направлять все Эксперты. Спонсоры никак не могут влиять на разработку задания.

3.3.2. Как и где разрабатывается конкурсное задание / модули

Модули конкурсного задания разрабатываются самостоятельно Экспертами, которые затем передают их группе разработчиков.

3.3.3. Когда разрабатывается конкурсное задание

Конкурсное задание разрабатывается согласно следующему графику:

Временные рамки	Задание
За 2 недели до текущего чемпионата	<p>Главный эксперт должен убедиться в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Точность расчета электрической цепи; • Выполнимость всех требований к установке;

	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнимость каждого модуля за отведенное время; • Достижимость правильного функционирования; • Точность инфраструктурного списка; • Инструкции для участника содержат минимум текста и не превышают объемов, установленных для инструкции к одному модулю; • Конкурсное задание является полным во всех аспектах; • Разработана полная схема начисления баллов, содержащая точные и справедливые критерии оценки каждого модуля; • Внесены окончательные изменения в конкурсное задание, если они определены и необходимы.
За 1 неделю до чемпионата	Обнародование конкурсного задания. Обнародование фотографий или каталогов различных приспособлений и методов установки, применяемых в конкурсном задании.
В день чемпионата	Эксперты вносят 30% изменений в модули.

3.4. Ведомость выставления оценок за конкурсное задание

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

3.4.1. Проект ведомости выставления оценок разрабатывает лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная ведомость выставления оценок разрабатывается и утверждается всеми Экспертами на чемпионате.

3.4.2. Ведомости выставления оценок необходимо подать в CIS (Информационная система чемпионата) до начала чемпионата.

3.5. Утверждение конкурсного задания

Главный эксперт, Заместитель Главного эксперта и Начальник мастерской принимают совместное решение о выполнимости всех модулей. Во внимание принимаются время, мастерство участников и материалы.

3.6. Выбор конкурсного задания

Выбор конкурсного задания происходит следующим образом:

Группа разработчиков и Главный эксперт.

3.7. Обнародование конкурсного задания

Конкурсное задание обнародуется за 1 неделю до начала чемпионата. См. таблицу в п.3.3.3.

3.8. Согласование конкурсного задания (подготовка к чемпионату)

Согласованием конкурсного задания занимаются:

Координированием проекта конкурсного задания занимается главный эксперт.

3.9. Изменение конкурсного задания во время чемпионата

Во время чемпионата Эксперты вносят 30% изменений в модуль 1 и 2, следующим образом:

- Изменение размеров;
- Изменение функции;
- Изменение материалов;
- Изменение компоновки.
- При внесении 30% изменений необходимо принимать во внимание наличие материалов.

3.10. Свойства материала или инструкции производителя

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их вместе с конкурсным заданием за 1 неделю до начала чемпионата. При необходимости, во время ознакомления Начальник мастерской организует демонстрацию на месте.

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

4. ОБЩЕНИЕ И ОПОВЕЩЕНИЕ

4.1. Дискуссионный форум

Все предконкурсные обсуждения проходят на особом форуме (<http://www.facebook.com/groups/>_____). Изменения принимаются только после предварительного обсуждения на форуме. Старший эксперт является модератором форума.

4.2. Информация для участников чемпионата

Информация для конкурсантов доступна по адресу (<http://www.worldskills.ru>).

Информация включает:

- правила конкурса;
- техническое описание;
- тестовые задания;
- дополнительную информацию.

4.3. Архив конкурсных заданий

Конкурсные задания доступны по адресам: (<http://www.worldskills.org/testprojects>) и (<http://www.worldskills.org/competitorcentre>).

4.4. Текущей менеджмент

Текущий менеджмент осуществляется в соответствии с утвержденным планом специальной командой во главе со старшим экспертом. Команда состоит из председателя жюри, старшего эксперта и его заместителя. План разрабатывается за 1 месяцев до конкурса и утверждается экспертами непосредственно на конкурсе.

5. ОЦЕНКА

В данном пункте предоставляется описание принципов оценки экспертами конкурсных заданий, включая соответствие процесса и результата необходимым требованиям.

5.1. Критерии оценки

В данном пункте определяются критерии оценки и количество баллов (субъективных и объективных), начисляемых конкурсанту.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная	Объективная	Общая
А	Безопасность (электрическая и личная)	0	10	10
В	Пуск и наладка оборудования	0	30	30
С	Размеры	0	10	10
Д	Установка оборудования и кабеленесущих систем			
Е	Монтаж разделки концов проводов и кабелей	0	15	15
Итого =		0	65	65

5.2. Субъективные оценки

Не оценивается.

5.3. Оценка владения профессиональным навыком

Оценка конкурсного задания будет основываться на следующих критериях:

А. Личная безопасность во время работы и электрическая безопасность готовых установок всех модулей.

В. Пуск и наладка оборудования каждого модуля оценивается согласно описанию, содержащемуся в инструкциях для различных модулей.

С. Размеры и горизонталь/вертикаль оцениваются посредством сравнения готовых установок с чертежом.

Определение:

- Горизонталь: проверка горизонтального расположения по отношению к устройству;
- Вертикаль: проверка вертикального расположения по отношению к устройству;
- Все размеры должны быть по специальным расчетным линиям (координатные/центральные линии);
- Размеры кабеля или кабель-канала это размеры до центра кабеля или кабель-канала;
- Размеры короба или оборудования это размеры до центра или до края короба или оборудования, согласно чертежу.

Допуски	
Горизонталь/вертикаль	Пузырек на линиях или между линиями по горизонтали, а не с внешней их стороны.
Размер <500мм	±2мм
Размер >500мм	±3мм

Д. Установка оборудования может быть проверена следующим образом:

- Материалы и желоба для прокладки проводов надежно закреплены;
- Кабель-канал из ПВХ и металла:
 - Необходимо разместить как минимум одно седло между:
 - хвостовиком и изгибом;
 - изгибом к изгибу;
 - хвостовиком к хвостовику.
- Если расстояние между каким-либо изгибом или хвостовиком превышает 1м, на каждый дополнительный метр необходимо дополнительное седло.
- Гибкий кабелепровод: Если необходимо закрепить гибкий кабелепровод, то через каждые 300мм необходимо устанавливать хотя бы одно седло.
- Без повреждения материалов, кабелей, кабель-каналов и т.п.

- Установка правильных материалов и желобов для прокладки проводов согласно чертежам.
- Материалы и желоба для прокладки проводов собраны и установлены согласно указаниям производителя.

Е. Монтаж разделка концов проводов и кабелей:

- При осмотре под углом в 90° не видно меди;
- Внутри окончания нет пластиковой изоляции;
- Окончания выполнены правильно (без провисаний, хорошее электрическое и механическое соединение). Если требуются уплотнительные кольца, организатор чемпионата обязан предоставить всё необходимое для их установки оборудование и материалы.

5.4. Регламент оценки мастерства

Главный эксперт и Заместитель Главного эксперта обсуждают и распределяют Экспертов по группам для выставления оценок. Каждая группа должна включать в себя как минимум одного опытного Эксперта. Также необходимо принимать во внимание культуры и языки (обеспечить многообразие в каждой группе).

Там, где это возможно, Эксперты начисляют одинаковое количество баллов.

Тестирование и запуск установок под током выполняется только в присутствии двух Экспертов.

6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

См. документацию по технике безопасности и охране труда принимающей страны.

Все баллы, начисляемые за соблюдение правил техники безопасности и гигиены, доводятся до сведения участников в ходе ознакомления.

Если Эксперты, наблюдающие за участниками, замечают нарушение правил техники безопасности и гигиены в ходе конкурса, они обязаны:

- Первое нарушение: сделать предупреждение участнику и зафиксировать нарушение в протоколе;
- Второе нарушение: сделать предупреждение участнику и зафиксировать нарушение в протоколе;
- Третье нарушение: зафиксировать нарушение в протоколе и снять соответствующий балл за нарушение правил техники безопасности и гигиены.

Участник может получить разрешение на подачу напряжения от приемочной комиссии Экспертов в следующих случаях:

- Все обязательные тесты выполнены;
- Подан доклад о проверке, и результаты признаны правильными в соответствии с «Общими инструкциями для всех модулей»;
- Установлены крышки всех устройств;
- Визуальный осмотр не выявил оголенных проводников..

Для обеспечения безопасности, Эксперты ведут наблюдение, находясь за пределами рабочей площадки участников, когда установка находится под напряжением. Эксперт не может входить на рабочую площадку, кроме тех случаев, когда участник просит о помощи, или тех случаев, когда непосредственная безопасность участника находится под угрозой.

7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

7.1. Инфраструктурный лист

Инфраструктурный лист включает все, что необходимо для выполнения конкурсных заданий. Организатор конкурса дополняет список точным количеством необходимых материалов, их особенностей, моделей и марок. Инфраструктура, предоставляемая организатором, включена в отдельный список.

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

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

7.2. Материалы, оборудование и инструменты, которые участники имеют при себе в своем инструментальном ящике

Участники должны приносить с собой свои собственные инструменты, которые указаны таковыми в инфраструктурном листе.

7.3. Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Экспертами

Не допускается.

7.4. Материалы и оборудование, запрещенные на площадке

Запрещенные на площадке инструменты и оборудование указаны в инфраструктурном листе в соответствующем разделе;

7.5. Предлагаемая схема мастерской и рабочего места

Схема мастерской:
(см. иллюстрацию)

8. ПОСЕТИТЕЛИ И ПРЕССА

8.1. Максимальное вовлечение посетителей и журналистов

- проведение ярмарки вакансий;
- расположение экранов, показывающих информацию о конкурсантах и этапы их работы;
- описание конкурсных проектов;
- объяснение зрителям, в чем заключаются действия конкурсантов;
- предоставление информации о конкурсантах;
- ежедневные отчеты о ходе конкурса;
- приз зрительских симпатий.

8.2. Экология и эргономика

- Эксперты и участники должны обращать особое внимание на подбор инструментов и комплектацию своих инструментальных ящиков. Следует приносить с собой минимум инструментов, необходимый для выполнения конкурсных заданий;
- Группы разработчиков заданий должны придавать особое значение вопросам экологии при составлении задания;

9 ПРИМЕР КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

