ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ (JuniorSkills)

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

Дата вступления в силу:

(подпись)

Тымчиков Алексей, Техническийдиректор WSR

(подпись)

**1. ВВЕДЕНИЕ**

**1.1. Название и описание профессиональнойкомпетенции**

1.1.1 Название профессиональнойкомпетенции: «Электромонтажные работы»

1.1.2. Описание профессиональнойкомпетенции

Учащиеся средних учебных заведений в рамках предметов «Технология» и «Физика» изучают основы электромонтажа. Школьник способен подключить элементы электрической схемы, используя нормативные документы (принципиальную и монтажную схемы).

**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**

В рамках выполнения задачи школьники должны проявить следующие навыки и умения:

* чтение и понимание принципиальной схемы,
* знание электрической аппаратуры,
* умение расшифровать условные обозначения в схеме и сопоставить их с представленной аппаратурой
* умение правильного присоединения проводников к аппаратуре,
* умение разводить проводку в соответствии с электрической схемой,
* умение укладывать кабель в кабель-каналах
* умение прозванивать собранную схему,
* умение найти неисправности собранной схемы
* навык командной работы при выполнении задания
* точность и аккуратность при выполнении работ
* навык презентации проекта (включающий понимание выполненного задания)

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;
	+ Прочее.
* Как диагностировать электрические установки и определять такие проблемы, как:
	+ Неисправные соединения;
	+ Прочее.
* Как использовать, тестировать и калибровать измерительное оборудование:
	+ Универсальные измерительные приборы;
* Как устранять неисправности электрических установок:
	+ Ремонт неисправных компонентов;
	+ Замена неисправной электропроводки.

Все указанные выше операции следует выполнять с использованием профессиональныхнавыков 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:сборки системы прямого пуска двигателя и подключения осветительных приборов

**2.3. Практическая работа**

Участник должен продемонстрировать различные умения в области разводки электропроводки и подключения электрических приборов согласно схеме.

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

**3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

**3.1. Описание конкурсного задания**

Конкурсное задание преследует своей целью показать навыки конкурсантов в области электромонтажа, знания ими разных видов электротехнического оборудования, понимания электрической схемы и принципов электрических подключений. Все задания выполняются на учебных стендах с напряжением не выше 24В. При монтаже используются провода разных цветов, обозначающих «землю», «нулевое» и «фазное» подключение, в соотвествии с Правилами устройства электроустановок.

Конкурсное задание состоит из 3-х самостоятельных модулей.

В процессе выполнения модулей 1 и 2 конкурсанты должен прочитать электрическую схему и на ее основе осуществить электромонтаж на учебном стенде.

**Для возраста 10+:**

**Модуль 1. «Система прямого пуска двигателя»** имитирует работу электрика на производственном предприятии. В рамках задания однофазный двигатель (двигатель кулера) подключается к электросети через контактор, установленный в электрическом щитке. Для управления двигателем, фазный провод проходит через аварийную кнопку-грибок «стоп», подключенную к лампе-индикатору красного цвета, кнопку стоп без цветовой индикации и кнопку «пуск», соединенную с индикатором зеленого цвета. При нажатии на кнопку «пуск» двигатель начинает работать, загорается индикация зеленого цвета. При нажатии на кнопку «стоп» двигатель прекращает работать, индикация выключается. При нажатии на аварийную кнопку двигатель выключается, загорается индикация красного цвета.

**Модуль 2. «Система управления освещением»** имитирует работу электрика жилищно-коммунальной сферы. На стенде конкурсант должен подключить систему освещения и розеточную линию. На учебном стенде установлены 3 лампы, три выключателя и электрическая розетка. Система управления освещением включает в себя использование проходного выключателя (2-х выключателей, т.н. «система включения с 2 мест») и включение с двухкнопочного выключателя. При подключении проходного выключателя включение лампы осуществляется с 2 мест (с любого из 2 проходных выключателей). Двухкнопочный выключатель коммутируется на 2 оставшиеся лампы. Электрическая розетка подключается через дополнительный автоматический выключатель.

Модуль 3. «Поиск неисправностей». В стенд экспертами закладывается 3-4 ошибки. В течение 1 часа конкурсант должен прозвонить стенд, найти ошибки и правильно отразить их на электрической схеме.

**Для возраста 14+:**

**Модуль 1. «Реверс двигателя»** имитирует работу электрика на производственном предприятии. Это задание является основным при квалификации учащихся средних специальных учебных заведений и взрослых электромонтажников. Задание адаптировано для детей возраста 14+. В рамках задания асинхронный двигатель (имитация) подключается к электросети с использованием 2 контакторов. Для управления двигателем, фазный провод проходит через аварийную кнопку-грибок «стоп», подключенную к лампе-индикатору красного цвета, кнопку стоп без цветовой индикации и кнопку «пуск/вперед», соединенную с индикатором зеленого цвета и кнопку «пуск/назад», соединенную с индикатором зеленого цвета. При нажатии на кнопку «пуск/вперед» двигатель начинает работать, загорается индикация зеленого цвета. При нажатии на кнопку «стоп» двигатель прекращает работать, индикация выключается. При нажатии на кнопку «пуск/назад» двигатель вращается в обратном направлении. При нажатии на аварийную кнопку двигатель выключается, загорается индикация красного цвета.

**Модуль 2. «Система управления освещением»** имитирует работу электрика промышленного предприятия (электростанции) На стенде конкурсант должен подключить «систему маскировки электростанции» в соответствии с электрической принципиальной схемой. На учебном стенде установлены лампы, имитирующие освещение, выключатели, реле, ключ, контактор.

**Модуль 3. «Поиск неисправностей».** В стенд экспертами закладывается 3-4 ошибки. В течение 1 часа конкурсант должен прозвонить стенд, найти ошибки и правильно отразить их на электрической схеме. Вариант модуля – презентация выполненных работ.

**3.2. Формат и структура 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 системы управления электродвигателем «Прямой пуск».
	+ Монтаж цепей управления освещением
* 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 следующих модулей, необходимо использовать как минимум три из них:

**Возраст 10+:**

Модуль 1: Монтаж системы управления электродвигателем «Прямой пуск»

* Максимум 4часа, включая пуск и наладку оборудования;
* Организатор чемпионата должен предоставлять материалы, достаточные только для выполнения конкурсного задания;
* Чертежи обнародуются за 1 месяц до чемпионата.

Модуль 2: Монтаж цепей управления освещением

* Максимум 4 часа, включая пуск и наладку оборудования;
* Использование материалов, предоставленных Организатором чемпионата;
* Чертежи обнародуются за 1 месяц до чемпионата.

Модуль 3: Проверка неисправностей

* Максимум 1 час;
* Организатор конкурса должен определить виды неисправностей, подлежащих внесению в установки или панель для поиска и устранения неисправностей (в случае включения модуля 3 в конкурсное задание).

**Возраст 14+:**

Модуль 1: «Реверс двигателя»

* Максимум 4 часа, включая пуск и наладку оборудования;
* Организатор чемпионата должен предоставлять материалы, достаточные только для выполнения конкурсного задания;
* Чертежи обнародуются за 1 месяц до чемпионата.

Модуль 2: Система управления освещением

* Максимум 4 часа, включая пуск и наладку оборудования;
* Организатор чемпионата должен предоставлять материалы, достаточные только для выполнения конкурсного задания;
* Чертежи обнародуются за 1 месяц до чемпионата.

Модуль 3:Поиск неисправностей.

* Максимум 1 час;
* Организатор конкурса должен определить виды неисправностей, подлежащих внесению в установки или панель для поиска и устранения неисправностей (в случае включения модуля 3 в конкурсное задание).

**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.

**Для возраста 10+:**

Инструкция для Модуля 1: Монтаж системы управления электродвигателем «Прямой пуск»

* Модуль представляет собой подключение электрической аппаратуры, установленной на специально разработанном учебном стенде с целью запустить электродвигатель. Представленный стенд подключается к сети через трансформатор тока и запитывается токами не выше 24В.
* В рамках задания участник:
	+ Готовит стенд к работе (вскрывает основные узлы: электрический щит, кабеленесущие системы, распаячные коробки);
	+ Подготавливает электропроводку: нарезает проводники в соответствии с необходимыми размерами и таблицей проводников, зачищает изоляцию, маркирует провода, обжимает наконечники;
	+ Проводит аккуратную разводку электрооборудования при помощи представленного инструмента;
	+ проверяет работоспособность системы при помощи «прозвонки»
	+ подключает представленный на макете электродвигатель

Инструкции для Модуля 2: Монтаж цепей управления электроосвещением

* Модуль представляет собой подключение источников света, установленных на специально изготовленном учебном стенде. Источники света подключаются к различным переключателям с использованием схем прямого включения и проходных выключателей. Представленный стенд подключается к сети через трансформатор тока и запитывается токами не выше 24В.
* В рамках задания участник:
	+ Готовит стенд к работе (вскрывает основные узлы: электрический щит, кабеленесущие системы, распаячные коробки);
	+ Подготавливает электропроводку: нарезает проводники в соответствии с необходимыми размерами и таблицей проводников, зачищает изоляцию, маркирует провода, обжимает наконечники;
	+ Проводит аккуратную разводку электрооборудования при помощи представленного инструмента;
	+ проверяет работоспособность системы при помощи прозвонки
	+ включает источники света

Инструкции для Модуля3: Поиск неисправностей

* Внесение неисправностей производится наставником (экспертом) без подачи напряжения.
* В число используемых для задания цепей могут входить любые цепи задания.
* Количество неисправностей должно быть фиксированным
* На поиск неисправностей дается лимит времени не более 30 минут
* В число неисправностеймогут входить:
	+ неправильное присоединение проводника (короткое замыкание);
	+ ошибка в цветографической схеме проводников;
	+ неправильная маркировка проводника.
* Для выполнения требований данного модуля, участникам будут предоставлены контрольные приборы (мультиметры). Приборы должны соответствовать требованиям Принимающей страны в области техники безопасности.
* Все неисправности установки определяются в соответствии с документацией к «Конкурсному заданию».
* На рис. 1.1 изображены стандартные символы, используемые для испытания установки. Участник должен получить экземпляр этих символов до начала Модуля 3.

**Для возраста 14+:**

Инструкция для Модуля 1: Монтаж системы управления электродвигателем «Прямой пуск»

* Модуль представляет собой подключение электрической аппаратуры, установленной на специально разработанном учебном стенде с целью запустить электродвигатель. Представленный стенд подключается к сети через трансформатор тока и запитывается токами не выше 24В.
* В рамках задания участник:
	+ Готовит стенд к работе (вскрывает основные узлы: электрический щит, кабеленесущие системы, распаячные коробки);
	+ Подготавливает электропроводку: нарезает проводники в соответствии с необходимыми размерами и таблицей проводников, зачищает изоляцию, маркирует провода, обжимает наконечники;
	+ Проводит аккуратную разводку электрооборудования при помощи представленного инструмента;
	+ проверяет работоспособность системы при помощи «прозвонки»
	+ подключает представленный на макете электродвигатель
	+ демонстрирует работу системы реверса двигателя

Инструкции для Модуля 2: Монтаж цепей управления электроосвещением

* • Модуль представляет собой подключение источников света, установленных на специально изготовленном учебном стенде. Источники света подключаются к различным переключателям с использованием схем прямого включения и проходных выключателей. Представленный стенд подключается к сети через трансформатор тока и запитывается токами не выше 24В.
* • В рамках задания участник:
	+ Готовит стенд к работе (вскрывает основные узлы: электрический щит, кабеленесущие системы, распаячные коробки);
	+ Подготавливает электропроводку: нарезает проводники в соответствии с необходимыми размерами и таблицей проводников, зачищает изоляцию, маркирует провода, обжимает наконечники;
	+ Проводит аккуратную разводку электрооборудования при помощи представленного инструмента;
	+ проверяет работоспособность системы при помощи прозвонки
	+ включает источники света
	+ демонстрирует работу контактора

**3.3. Разработка конкурсного задания**

**3.3.1. Кто разрабатывает конкурсные задания / модули**

Группа разработчиков состоит из специалистов по техническому обучению Группы компаний IEKи специалистов по разработке учебных стендов компании «Дидактические системы».

Предложения группе разработчиков могут направлять все Эксперты (наставники)

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.

**3.4. 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 5 месяцев 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. ОЦЕНКА**

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

**4.1. 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 | 15 | 15 |
| В | Пуск и наладка оборудования | 0 | 25 | 25 |
| С | Монтаж, разделка концов проводов и кабелей | 0 | 30 | 40 |
| D | Презентация (сдача) проекта | 0 | 20 | 8 |
| E | Поиск неисправностей |  | 10 | 12 |
| Итого =  | 0 | 100 | 100 |

**4.2. Субъективные оценки**

Не оценивается.

**4.3. 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. Монтаж разделка концов проводов и кабелей:

* При осмотре под углом в 90º 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.

D. Поиск неисправностей оценивается по найденным или не найденным неисправностям.

E. Презентация (сдача проекта)

**4.4. Регламент оценки мастерства**

Главный эксперт по компетенции WorldSkillsRussiaи старший эксперт JuniorSkillsобсуждают и распределяют Экспертов (Наставников) по группам для выставления оценок. Каждая группа должна включать в себя как минимум одного опытного Эксперта (Наставника). Также необходимо принимать во внимание культуры и языки (обеспечить многообразие в каждой группе).

Там, где это возможно, Эксперты (Наставники) начисляют одинаковое количество баллов.

Проверочный запуск установок выполняется только в присутствии двух Экспертов (Наставников).

**5. 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.

**6. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

**6.1. 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 директоромWSR.

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.

**6.2. Используемые материалы, оборудование и инструменты.**

Материалы, оборудование и инструменты предоставляются Организаторами соревнований

**6.3. Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Экспертами**

Не допускается.

**6.4. Материалы и оборудование, запрещенные на площадке**

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

**6.5. Предлагаемая схема мастерской и рабочего места**

Схема мастерской:

(*см. иллюстрацию*)

**7. ПОСЕТИТЕЛИ И ПРЕССА**

**7.1. 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.

**7.2. 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;
* Все бумажные документы, приготовленные в ходе предыдущего чемпионата, необходимо перевести в электронную форму. Этим занимается Главный эксперт и Заместитель Главного эксперта.