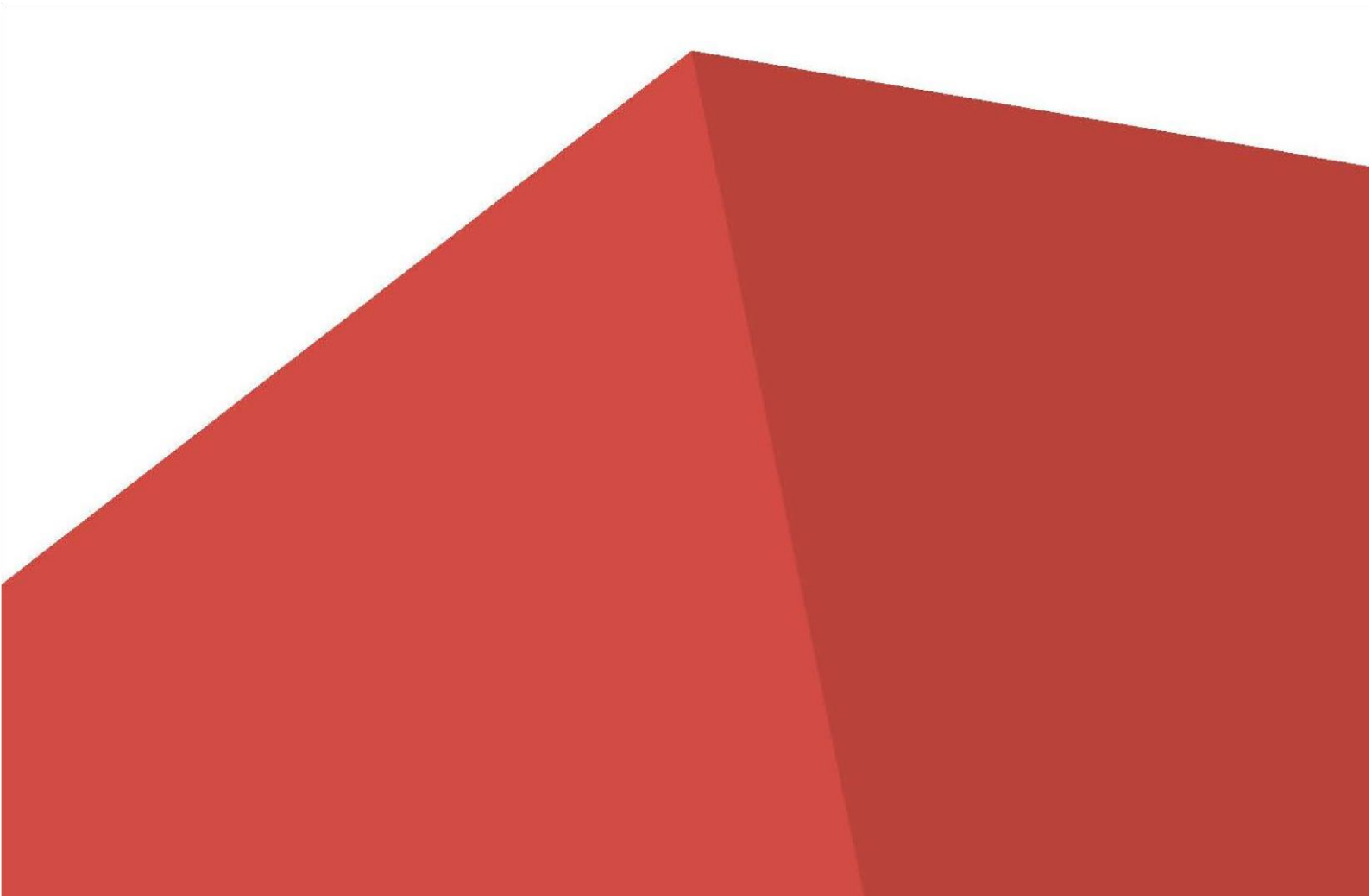




УТВЕРЖДЕНО
Правлением Союза
(Протокол №43 от 15.11.2018 г.)

ОДОБРЕНО
Решением Экспертного совета
при Союзе «Агентство развития
профессиональных сообществ
и рабочих кадров
«Молодые профессионалы
(Ворлдскиллс Россия)»
(Протокол №18/11 от 12.11.2018 г.)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ
ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭЛЕКТРОНИКА» В 2019 ГОДУ**



СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 2.1.....	32
1.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 2.1	33
1.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец).....	42
1.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	49
1.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	51
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.3.....	52
2.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.3	53
2.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец).....	61
2.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	66
2.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	67
3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.2.....	68
3.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.2	69
3.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец).....	76
3.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	81
3.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	82
4. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.1.....	83
4.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.1	84
4.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец).....	91
4.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	97
4.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	98

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ99

ПРИЛОЖЕНИЯ.....100

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к Оценочным материалам для демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника»
(далее – Оценочные материалы)

Оценочные материалы разработаны экспертным сообществом Ворлдскиллс в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника».

Оценочные материалы содержат комплекты оценочной документации (далее – КОД):

- КОД № 2.1 - комплект, предусматривающий задание с максимально возможным баллом 85 для оценки знаний, умений и навыков по всем разделам Спецификации стандарта компетенции «Электроника» и продолжительностью 16 часов.

- КОД № 1.3 - комплект с максимально возможным баллом 40 и продолжительностью 6,5 часов, предусматривающий задание для оценки знаний, умений и навыков по минимальным требованиям Спецификации стандарта компетенции «Электроника».

- КОД № 1.2 - комплект с максимально возможным баллом 45 и продолжительностью 8 часов, предусматривающий задание для оценки знаний, умений и навыков по минимальным требованиям Спецификации стандарта компетенции «Электроника».

- КОД № 1.1 - комплект с максимально возможным баллом 45 и продолжительностью 8 часов, предусматривающий задание для оценки знаний, умений и навыков по минимальным требованиям Спецификации стандарта компетенции «Электроника».

Каждый КОД содержит:

- Паспорт КОД с указанием:

- а) перечня знаний, умений и навыков из Спецификации стандарта компетенции «Электроника», проверяемых в рамках КОД;
- б) обобщенной оценочной ведомости;
- в) количества экспертов, участвующих в оценке выполнения задания;
- г) списка оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии);

Инструкцию по охране труда и технике безопасности для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия;

Образец задания для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия;

Инфраструктурный лист;

План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия с указанием времени и продолжительности работы участников и экспертов;

План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ
для проведения демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции:
«Электроника»**

1. ОБЩЕЕ

Экзамен по профессиональному мастерству по стандартам WorldSkills может оказаться непростым с точки зрения техники безопасности, охраны труда и окружающей среды в связи с характером экзамена в той или иной профессиональной области и связанных с ними опасностей, окружающей среды Экзамена, неиспользовавшихся ранее машин и инструментов, ограниченного времени и сопутствующего волнения. По этой причине Техническая группа WorldSkills хотела бы подчеркнуть важность техники безопасности и правил охраны здоровья и окружающей среды в планировании и безопасном проведении Экзамена, которые обеспечат всем участникам события или его посетителям поддержание здоровых и безопасных экзамена и рабочей среды.

На Технического делегата возлагается ответственность за то, что до Экзамена всем Экзаменуемым и всем Экспертам была предоставлена полная и верная информация о Положениях Оргкомитета Экзамена о соблюдении техники безопасности и правилах охраны труда и окружающей среды, и что они понимают данные требования и будут их в дальнейшем придерживаться.

1.1. ВВЕДЕНИЕ В ПОЛОЖЕНИЯ О ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРАВИЛАХ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Положения Экзамена о соблюдении техники безопасности и правилах охраны здоровья и окружающей среды и все аналогичные правила, применимые в конкретных компетенциях, будут руководствоваться, как минимум, законодательством Российской Федерации.

От всех участников требуется серьезный и сознательный подход к указаниям о технике безопасности и правилах охраны здоровья и окружающей среды и соответствующим положениям.

Данный документ содержит основные положения о безопасности, которые представляются важными для всех других лиц, имеющих доступ на экзаменационную площадку. Он также включает руководящие положения и информацию о безопасности, которая будет предоставлена через Менеджера экзаменационной площадки и Эксперта с Особыми Полномочиями, ответственного за соблюдение техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды, всем лицам, задействованным в Экзамене. Все лица, задействованные в Экзамене, должны продемонстрировать решительную приверженность предупреждению несчастных случаев. Каждый человек обещает добросовестно придерживаться правил предупреждения несчастных случаев и последующих разделов данного документа. Им также следует иметь в виду, что любое нарушение постановлений о предотвращении происшествий может быть наказано исключением из Экзамена.

Меры, принятые в целях гарантирования соблюдения техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды на производстве, были подготовлены и воплощены в жизнь по согласованию с компетентными органами, агентствами и другими различными специалистами.

Если у вас есть какие-либо сомнения относительно общей техники безопасности и правил охраны здоровья, пожалуйста, свяжитесь с Технической группой WorldSkills

и/или Менеджерами экзаменационных площадок по любым вопросам о безопасности конкретных компетенций.

Если в ходе Ознакомления или в ходе самого Экзамена не соблюдаются положения о технике безопасности и правилах охраны здоровья и окружающей среды, следует незамедлительно проинформировать об этом Менеджера экзаменационной площадки и Эксперта с Особыми Полномочиями, ответственного за соблюдение техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды, и подобное поведение должно быть исправлено.

Все решения будут соответствовать законам и практикам РФ в сфере безопасности, охраны здоровья и окружающей среды.

Экзамен по профессиональному мастерству должен соответствовать положениям о технике безопасности и правилах охраны здоровья и окружающей среды.

При наличии разницы между стандартами техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды страны/региона Эксперта/Экзаменуемыйя, преваляющую силу для этого Эксперта/Экзаменуемыйя будет иметь более высокий стандарт техники безопасности, охраны здоровья и окружающей среды.

1.2. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В качестве условия аккредитации WorldSkills все аккредитованные участники должны взять на себя ответственность за все без исключения риски получения травм или смерти, причинения имущественного ущерба или потери собственности, которые могут быть связаны с участием в данном событии или стать результатом участия в нем.

ПРИМЕЧАНИЕ! Пожалуйста, имейте в виду, что WorldSkills не будут страховать аккредитованных участников на случай какого-либо ущерба, болезни или травмы, как было рекомендовано выше.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О СОБЛЮДЕНИИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРАВИЛАХ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Весь персонал, ступающий на экзаменационную площадку, должен ознакомиться с применяемыми положениями о соблюдении техники безопасности и правилах охраны здоровья и окружающей среды до посещения Экзамена.

2.1.1. ПОЛОЖЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ (СИЗ)

В соответствии с требованиями ношения защитной одежды, использование СИЗ во время выполнения работы на экзаменационной площадке обязательно для Менеджеров экзаменационных площадок, Экспертов, Экзаменуемых и Техников, если рабочие условия опасны для здоровья или создают угрозу безопасности, как это определено оценками риска.

Состояние и безопасность всех средств индивидуальной защиты, как и любого другого оборудования, должны быть проверены до Экзамена. Средства индивидуальной защиты, не прошедшие проверку безопасности, будут удалены. Все Экзаменуемые должны удостовериться, что их средства индивидуальной защиты находятся в хорошем состоянии. Использование поврежденных средств защиты запрещено.

При выборе средств индивидуальной защиты следует проявлять особую осторожность, чтобы убедиться, что средства подходят для потребностей соответствующей экзаменационной площадки. Информация производителя (инструкция) и маркировка СИЗ (например, степень защиты, особые области применения) должны обеспечить необходимую информацию относительно возможности использования СИЗ на экзаменационном месте.

Работа может выполняться только в том случае, если средства индивидуальной защиты доступны и готовы к использованию (отсутствуют какие-либо дефекты).

При повреждении защитных средств Экзаменуемый должен сообщить об этом Главному эксперту или Менеджеру экзаменационной площадки перед тем, как продолжить работу.

Средства индивидуальной защиты не требуются в «безопасных зонах» экзаменационной площадки. См. раздел 7.

2.2. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Не следует использовать поврежденные устройства и инструменты. Последние должны быть незамедлительно заменены бесперебойными устройствами и инструментами.

Следует проводить следующие различия между пагубными эффектами электрического тока на людей:

- Вред, причиненный проходом электрического заряда через все тело и вызванный прямым воздействием на сердце и мускулы
- Ущерб, причиненный световыми дугами, например, ожогами, электроофтальмией
- Второстепенный ущерб, причинённый испугом, ударом и т. д.

Серьезность повреждения зависит от силы тока и продолжительности воздействия. Проход тока приблизительно силой даже в 15мА может стать причиной судорог дыхательных мышц. Более высокое напряжение даже при короткой продолжительности воздействия вызовет смертельную фибрилляцию желудочков.

2.2.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

До начала работы на электрических установках и оборудовании должно быть гарантировано их состояние без напряжения. Оно должно быть проверено квалифицированным электриком или уполномоченным лицом, обученным для этого следующим образом.

Следует уважать пять правил безопасности

1. Разъединение

Операции коммутации могут проводиться только уполномоченным лицом. В установках с номинальным напряжением до 1000 В на обоих концах должны быть отсоединены все внешние кабели. Установки с номинальным напряжением более 1 кВ должны быть отключены на всех концах и полюсах.

2. Защита от случайной реактивации

Для переключателей, управляемых вручную (например, переключателей, приводимых в действие ключом, висячих замков и др.), и для силовых переключателей, может быть предусмотрено закрытие сжатого воздуха, снятие пружины и т.д.

3. Определите отсутствие электрического напряжения

Напряжение может быть проверено только квалифицированным электриком или уполномоченным лицом, обученным для этих целей. Испытание должно быть проведено соответствующим устройством для измерения уровней напряжения (Свидетельства VDE об Испытании, заявляющего о напряжении), которые проверяются непосредственно до и после испытания на функциональность.

4. Заземление и короткое замыкание

Работа на кабелях и конденсаторах может быть выполнена только после того, как во всех частях была отключена установка, и был разряжен электрический заряд, в то время как конденсаторы должны оставаться короткозамкнутыми.

5. Прикройте или огородите любые проводящие ток компоненты

Пять правил безопасности также применяются, если имеется риск того, что другие компоненты могут быть непосредственно задеты инструментами или материалами при осуществлении работы. Если невозможно убедиться в том, что в оборудовании отсутствует напряжение, эти компоненты должны быть надежно

защищены от прикосновения, оставаясь закрытыми. Рабочее место должно быть помечено, во избежание путаницы, которая может возникнуть между токоведущими компонентами.

Лестницы или громоздкие объекты могут быть сдвинуты близко к подключенным к сети компонентам, только если эта задача будет проводиться или контролироваться квалифицированными электриками или лицами, уполномоченными вести электрические работы....

Категорически запрещаются все работы на токоведущих установках и оборудовании!

2.2.2. РАЗРЕШЕНИЕ НА РАБОТУ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

Экзаменационная площадка может быть одобрена только квалифицированным электриком или осведомленным в области электричества лицом и только при условии соблюдения вышеупомянутых мер (пять правил безопасности) (это распространяется и на лиц, работающих в одиночку). Подобными действиями контролирующее лицо одновременно берет на себя ответственность за правильную конфигурацию во время выполнения соответствующей работы.

В случае если работа была прервана или экзаменационная площадка была оставлена на непродолжительный период времени, перед возобновлением работы должны быть применены соответствующие защитные меры.

Малейшее отклонение от правил может привести к несчастному случаю со смертельным исходом или значительному ущербу электросетям.

При ощущении неуверенности или дискомфорта работа должна быть немедленно прекращена!

2.2.3. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ОБОРУДОВАНИЯ

Все фиксированные и передвижные электрические установки и оборудование должны быть испытаны в соответствии с электрическими постановлениями, должны быть промаркированы с помощью тест-печати и задокументированы с помощью протокола испытаний.

Инструменты, установки и другое техническое оборудование должны использоваться только по своему прямому назначению. Они не должны использоваться без разрешения. При появлении в машинах или электрическом оборудовании повреждений или дефектов, представляющих потенциальную угрозу, данные установки должны быть отключены, и следует проинформировать Главного Эксперта или Менеджера экзаменационной площадки.

Перед использованием все электрические установки и оборудование должны быть проверены Экзаменуемым относительно видимых повреждений или дефектов. Электрические установки и оборудование должны быть собраны,

модифицированы и отремонтированы только квалифицированным электриком в соответствии с электрическими постановлениями. Защитные устройства, установленные в машинах и установках, не должны убираться или использоваться в режиме недостаточного эффективного функционирования, поскольку это бы нарушило идеальное состояние машины с точки зрения требований безопасности и повысило бы риск происшествия.

Перед началом Экзамена Техническая группа WorldSkills Сан-Паулу 2015 проведет требуемые испытания всех электрических сооружений и всего оборудования. Электрические установки и оборудование, не прошедшие испытания, будут удалены с места проведения Экзамена.

2.2.4. КОНТРОЛЬ ОПАСНОЙ ЭНЕРГИИ

В случае если машины или оборудование должны пройти техническое обслуживание, ремонт, испытания, настройку или осмотр, на данных машинах и оборудовании работа не должна выполняться до тех пор, пока они не будут полностью приостановлены и:

- Отключены от питания
- Вся опасная энергия в зоне выполнения работы не будет изолирована с помощью активации устройства изоляции энергии или
- Приведены в нерабочее состояние(заблокированы/изолированы) таким образом, который предотвращает непреднамеренную активацию машин или оборудования.

Каждая рабочая зона площадки экзамена будет оснащена устройством (устройствами) изоляции энергии, которое всегда должно использоваться так, как указано выше. Гарантировать постоянное соблюдение этой процедуры является обязанностью Менеджера экзаменационной площадки.

2.2.5. БЕЗОПАСНЫЕ РАБОТЫ

Экзаменуемые, Эксперты и Менеджеры экзаменационных площадок должны:

- Всегда проводить визуальную проверку своего оборудования, проводов и контактов перед началом работы
- Всегда проводить визуальную проверку состояния и заземления удлинителей и других проводов перед началом работы
- Следить за состоянием соединений оборудования и удлинителей
- Заменять хрупкие, разрезанные, разделенные и иначе поврежденные шнуры
- Никогда не латать шнуры с помощью обычной ленты или изолянты
- Незамедлительно сообщать о любых дефектах электрического оборудования Менеджеру экзаменационной площадки или Эксперту
- Не проводить никаких электрических работ, не связанных со своей компетенцией
- Всегда отключать сетевое напряжение при прекращении работы

- Снаружи использовать только удлинители с влагозащищенными розетками с откидными крышками
- Не заменять или блокировать предохранительные устройства на машинах и оборудовании
- Незамедлительно прекращать работу, когда станут очевидными дефекты или недостатки
- Убедиться, что пылесос и система сбора пыли подходят к инструментам, образующим пыль

WorldSkills Сан-Паулу 2015 не несет ответственности за предоставление инструкций по эксплуатации машин и оборудования, которые привезут сами Экзаменуемыйы;

- Следует провести обучение эксплуатации подобных машин и оборудования до прибытия на Экзамен.
- Машины и оборудование не должны быть использованы до выполнения требований подготовки
- Экзаменуемыйы должны следовать инструкциям по безопасному использованию машин, как указано для их компетенции

2.3. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ РИСКОВ

Весь аккредитованный персонал, задействованный в Экзамене, должен обеспечить соблюдение техники безопасности и правил охраны здоровья и окружающей среды, как для себя, так и для лиц, на которых они могут оказать влияние своими действиями или неудачными попытками принять превентивные меры.

В случае нарушений или проявления неуважения к Положениям о соблюдении техники безопасности и правил охраны здоровья и окружающей среды, Главный Эксперт, Эксперт с Особыми Полномочиями, Менеджер экзаменационной площадки и группа соблюдения техники безопасности и правил охраны здоровья и окружающей среды будут иметь право остановить работу Экзаменуемыйов до тех пор, пока не будут убеждены в том, что помещения проверены и приведены в безопасное состояние.

Весь аккредитованный персонал, задействованный в Экзамене, должен немедленно сообщить о любом угрожающем поведении, дефектах или ошибках, затрагивающих помещения, Главному Эксперту, Эксперту с Особыми Полномочиями, ответственному за соблюдение техники безопасности и правил охраны здоровья и окружающей среды или Менеджеру экзаменационной площадки.

2.4. ПОДДЕРЖАНИЕ ЧИСТОТЫ

Для стабильной работы Экзамена важно хорошее поддержание чистоты.

Весь аккредитованный персонал несет ответственность за обеспечение всеобщего поддержания чистоты и безаварийного состояния экзаменационных

площадок. Маршруты движения, коридоры, лестницы и, в особенности, аварийные выходы, а также огнетушители и иное спасательное оборудование должны быть свободными и не могут быть перемещены. Риски споткнуться, к примеру, те, что возникают из-за кабелей, объектов, мусора и других вещей, лежащих на полу, должны быть немедленно устранены. Это также распространяется на упаковочные материалы, необходимость в которых отпала.

- Все Участники должны убедиться в том, что их рабочие материалы не мешают другим Участникам.
- Все рабочие зоны должны быть очищены и убраны в конце каждого дня или в соответствии с требованиями и инструкциями.
- Кабели, проходящие через маршруты движения, должны быть защищены кабельными мостами.

2.4.1. РИСКИ ПОСКОЛЬЗНУТЬСЯ И СПОТКНУТЬСЯ

Если вы поскользнетесь или споткнетесь, это может привести к травмам, преимущественно к скелетно-мышечным повреждениям, порезам, синякам, переломам и вывихам, но также могут быть нанесены и более серьезные травмы.

Человек поскользывается, когда его нога теряет равновесие на поверхности земли из-за неподходящей обуви или при ходьбе по скользким поверхностям пола: отполированным, мокрым или загрязненным.

Человек спотыкается, когда он неожиданно натывается об объект или поверхность. В большинстве случаев люди спотыкаются о низкие препятствия, которые трудно заметить, например, неровные края поверхности, открытые ящики, спутанные инструменты или газовые трубы, сжатый воздух, вода, отходы.

Экзаменуемым и Экспертам всегда следует содержать свое рабочее место свободным от рисков поскользнуться или споткнуться и сообщать о любых беспокойствах Менеджеру экзаменационной площадки или Эксперту с Особыми Полномочиями, ответственному за соблюдение техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды.

2.4.2. УГРОЖАЮЩЕЕ ПОВЕДЕНИЕ

В случае, если кто-либо из аккредитованного персонала станет вести себя угрожающим образом или проявлять неуважение к Политике и положениям о соблюдении техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды, Группа менеджеров компетенций, Эксперты или Менеджер рабочей зоны площадки экзамена будут вправе незамедлительно остановить его работу или деятельность.

Подобному лицу будет вынесено одно устное предупреждение, за ним последует второе в устной или письменной форме, однако, в третий раз будут приняты дисциплинарные меры. Деятельность или задание будет приостановлено, а лицо будет отстранено от деятельности или задания до тех пор, пока не будут соблюдены все правила безопасности. Если таковым окажется Экзаменуемый, дошедший до

середины экзамена, его время НЕ будет остановлено, но в то же время будет вынесено предупреждение или принята корректирующая мера.

Экзаменуемым и Экспертам следует незамедлительно сообщить о любом подозрительном нарушении техники безопасности и правил охраны здоровья и окружающей среды Главному эксперту, Эксперту с Особыми Полномочиями, ответственному за соблюдение техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды, или Менеджеру экзаменационной площадки. Группа по технике безопасности и охране здоровья, включая волонтеров по технике безопасности и охране здоровья, также будут следить за возможными опасностями и докладывать о них.

Это также означает, что следует избегать всех действий, наподобие розыгрышей, насмешек и споров, которые могут привести к происшествиям.

2.4.3. ЗАПРЕТ ВХОДА ИЛИ ДОСТУПА

Запрещается несанкционированный доступ во все закрытые или помеченные предупредительным знаком зоны. В опасные зоны, близкие к представляющим угрозу машинам, зоны, в которых управляется или перевозится транспорт или подъемные приспособления, а также в не четко размеченные транспортные маршруты запрещается вход без наличия разрешения Менеджера рабочей зоны площадки экзамена.

2.5. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ И АВАРИЙНАЯ ЭВАКУАЦИЯ

В соответствии с Положениями о Предупреждении несчастных случаев, в целях оказания первой помощи и проведения операций по эвакуации или спасению должны быть доступны необходимое оборудование, процедуры и материалы.

- Достаточные материалы оказания первой помощи должны быть доступны на каждой экзаменационной площадке (аптечки, сигнализации и чрезвычайный план действий).

- Маршруты эвакуации и спасения должны оставаться свободными и четко обозначенными.

- Коридоры, тропы и выходы не должны перекрываться или не должны быть загорожены объектами. Объекты на маршрутах эвакуации и спасения создают опасность того, что кто-то может споткнуться. Если эти предметы сделаны из горючих веществ, они могут помочь пожару распространиться. Аварийные выходы всегда должны оставаться свободными и доступными.

- Все лица, привлеченные к Экзамену, должны быть информированы о нахождении и направлении маршрутов бегства и спасения. Каждый человек должен гарантировать, что эти маршруты не будут изменены.

- Ознакомиться с маршрутами бегства и спасения в их рабочей зоне является обязанностью каждого лица. Пути доступа для пожарной службы должны оставаться свободными.

- Двери на маршрутах эвакуации и аварийных выходах не должны запираются в течение подготовительных дней, во время ознакомления и в течение

Экзамена. Аварийные выходы должны быть доступными для маршрутов эвакуации.

Требуется, чтобы весь аккредитованный персонал, вовлеченный в Экзамен, принял участие в процессе оказания первой помощи в случае, если произойдет авария. Эта помощь должна быть уместной и незамедлительной (например, вызов экстренной службы или скорой помощи, см. План Сигнализаций и на случай чрезвычайной ситуации, доступный в рабочей зоне).

Если Эксперт или Экзаменуемый принимает лекарственные препараты или нуждается в регулярном медицинском осмотре (например, инъекции адреналина, инсулина или прием сердечных препаратов), об этом должны быть проинформированы Главный Эксперт, Лидер экзаменационной команды и Эксперт перед началом подготовки и ознакомления. Детали подобных медицинских показаний должны быть задокументированы с использованием форм Плана действий при анафилаксии или Плана действий при астме, предоставленных Техническим делегатам.

В случае болезни Эксперта или Экзаменуемого или несчастного происшествия, об этом стоит незамедлительно сообщить Главному эксперту, Лидеру экзаменационной команды, Техническому делегату и/или Эксперту.

3. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Противопожарная безопасность служит для защиты ценностей, включая жизнь и безопасность человека во время Экзамена. Весь аккредитованный персонал, задействованный в Экзамене, должен предотвращать возникновение пожара и, в случае возгорания, включить сигнализацию. Только обученный персонал может приводить в действие огнетушитель для борьбы с огнем.

Все лица должны продемонстрировать решительную приверженность делу предотвращения огня и аварий. Каждое лицо должно уважать Положения о соблюдении техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды.

Планировка и организация экзамена профессионального мастерства, в ходе которых образуются искры, используется открытый огонь или высокий уровень температур, подготовлены и проведены с тщательной осторожностью. Каждая экзаменационная площадка будет оснащена огнетушителями и противопожарными полотнами в соответствии с требованиями той или иной компетенции. Выбор доступных огнетушителей:

3.1. ПРЕВЕНТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Избегайте накопления бумажных отходов и других возгораемых материалов. В случае их необходимости в рабочих зонах разрешается хранение только возгораемых жидкостей в количестве, необходимом для каждого дня.
- Легко воспламеняющиеся отходы, такие как бумага, картонные упаковки, фольга и др., должны храниться в мусорных контейнерах, предназначенных для этой цели.
- Для каждой экзаменационной площадки будет обеспечено достаточное количество огнетушителей. Данные огнетушители будут промаркированы. Огнетушительное оборудование запрещается перемещать.
- Менеджер экзаменационной площадки и Эксперт с Особыми Полномочиями, ответственный за соблюдение техники безопасности, правил охраны здоровья и окружающей среды, будут проинструктированы об использовании огнетушителя.
- В зонах повышенной пожароопасности запрещается использование открытого огня.

3.2. В СЛУЧАЕ ПОЖАРА

- Сообщите о пожаре, следуя инструкциям Плана о сигнализации и аварийных ситуациях
- Экзаменуемый и Эксперты должны выключить все машины (переключив их на аварийную остановку) и покинуть рабочую зону. Все лица, задействованные в Экзамене, должны незамедлительно обозначить

- пункт сбора, используя максимально короткий эвакуационный путь.
- Следует оказать посильную помощь людям, подвергнутым опасности, либо обратиться за ней.

3.3. ПОПЫТКИ ПОТУШИТЬ ОГОНЬ

- Убедитесь в собственной безопасности.
- Только обученному персоналу допускается применять огнетушитель для тушения огня.
- Попытки потушить огонь должны осуществляться только в том случае, когда все люди покинули зону опасности.
- Любой человек, пытающийся потушить огонь, должен заранее идентифицировать свободный маршрут выхода.
- В случае высокой концентрации дыма зона должна быть немедленно эвакуирована.
- Используйте только одобренные огнетушители для источника огня.

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С КОМПЬЮТЕРАМИ, ПРИНТЕРАМИ, КСЕРОКСАМИ И ДРУГИМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПРИБОРАМИ

4.1. Общие требования охраны труда

К работе с компьютерами, принтерами, ксероксами и другими электрическими приборами допускаются лица, не моложе 18-летнего возраста, годные по состоянию здоровья и прошедшие:

- вводный инструктаж;
- инструктаж по пожарной безопасности;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- обучение безопасным методам и приемам труда;
- инструктаж на 1 группу по электробезопасности для неэлектротехнического персонала.

При эксплуатации персонального компьютера на работника могут оказывать действие следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенный уровень статического электричества;
- пониженная ионизация воздуха;
- статические физические перегрузки;
- перенапряжение зрительных анализаторов.

Работник обязан:

- выполнять только ту работу, которая определена его должностной инструкцией и договором;

- содержать в чистоте рабочее место;
- соблюдать режим труда и отдыха в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка дня, установленными в организации;
- соблюдать меры пожарной безопасности.

Рабочие места с компьютерами должны размещаться таким образом, чтобы расстояние от экрана одного видеомонитора до тыла другого было не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Рабочие места с персональными компьютерами по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Оконные проемы в помещениях, где используются персональные компьютеры, должны быть оборудованы регулирующими устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Рабочая мебель для пользователей компьютерной техникой должна отвечать следующим требованиям:

- высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм; при отсутствии
- такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм;
- рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, глубиной на уровне
- колен не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног не менее 650 мм;
- рабочий стул (кресло) должен быть подъемно - поворотным и регулируемым по высоте и углам
- наклона сиденья и спинки, а также - расстоянию спинки от переднего края сиденья;
- рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм,
- глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной
- поверхности подставки до 20 градусов; поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по
- переднему краю бортик высотой 10 мм;
- рабочее место с персональным компьютером должно быть оснащено легко перемещаемым
- пюпитром для документов.

Лица, допустившие невыполнение или нарушение инструкции о охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с законодательством РФ и с правилами внутреннего трудового распорядка и, при необходимости, подвергаются внеочередной проверке знаний норм и правил охраны труда.

4.2. Требования охраны труда перед началом работы

- Подготовить рабочее место.
- Запрещается подключать сетевые устройства мокрыми или намоченными руками.
- Отрегулировать освещение на рабочем месте, убедиться в отсутствии бликов на экране.
- Проверить правильность подключения оборудования к электросети.
- Проверить исправность проводов питания и отсутствие оголенных участков проводов.
- Убедиться в наличии заземления системного блока, монитора и защитного экрана.
- Протереть антистатической салфеткой поверхность экрана монитора и защитного экрана.
- Провести осмотр копировально-множительной техники, убедиться в отсутствии на них посторонних вещей, в них внешних повреждений,
- Проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, пюпитра, угла наклона экрана, положение клавиатуры, положение "мыши" на специальном коврик, при необходимости произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в соответствии с требованиями эргономики и в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

4.3. Требования охраны труда во время работы

При работе на ПК запрещается:

- прикасаться к задней панели системного блока (процессора) при включенном питании;
- переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании;
- допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств;
- производить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования;
- работать на компьютере при снятых кожных;
- отключать оборудование от электросети и выдергивать шнур из сети.

Продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2-х часов.

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно – эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития познотонического утомления выполнять комплексы упражнений.

При выполнении работ с использованием копировально – множительной техники необходимо соблюдать правила эксплуатации копировально-множительного аппарата, не допускать попадания на него влаги.

При появлении неисправности в работе копировально-множительного аппарата, искрении, запаха гари, нарушении изоляции проводов прекратить работу,

выключить питание и сообщить об аварийной ситуации администрации учреждения.

4.4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

При возникновении неисправностей при работе оборудования прекратить работу, отключить копировально-множительный аппарат и другие офисные устройства от сети и сообщить об этом непосредственному руководителю.

В случае возгорания немедленно прекратить работу, отключить электрооборудование, вызвать пожарную охрану, сообщить непосредственному руководителю и администрации организации, принять меры к эвакуации из помещения. При ликвидации загорания необходимо использовать первичные средства пожаротушения, принять участие в эвакуации людей. При загорании электрооборудования применять только углекислотные огнетушители или порошковые.

В случае получения травмы работник обязан прекратить работу, поставить в известность непосредственного руководителя и вызвать скорую медицинскую помощь или обратиться в медицинское учреждение.

При поражении электрическим током необходимо освободить пострадавшего от действия тока путем немедленного отключения электроустановки рубильником или выключателем. Если отключить электроустановку достаточно быстро нельзя, необходимо пострадавшего освободить с помощью диэлектрических перчаток, при этом необходимо следить и за тем, чтобы самому не оказаться под напряжением. После освобождения пострадавшего от действия тока необходимо оценить его состояние, вызвать скорую медицинскую помощь и до прибытия врача оказывать первую доврачебную помощь.

4.5. Требования охраны труда по окончании работы

- Отключить питание компьютера, копировально – множительной техники и других приборов.
- Привести в порядок рабочее место.
- Выполнить упражнения для глаз и пальцев рук на расслабление.
- Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

5. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ДЛЯ МОНТАЖНИКА РАДИО-ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ (РЭА)

5.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

К работе в качестве монтажника радио-электронной аппаратуры (РЭА) допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующее удостоверение, группу по электробезопасности не ниже II, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, обученные безопасным методам и приемам выполнения работ, прошедшие проверку знаний безопасного выполнения работ в аттестационной комиссии.

Работники обязаны ежеквартально проходить повторный инструктаж по охране труда, по профессии и видам выполняемой работы в установленные сроки с росписью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте. Периодичность проверки знаний – не реже одного раза в год.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты, в соответствии с действующими нормами (халат хлопчатобумажный, браслет от статического электричества).

В процессе выполнения работ на монтажника РЭА могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная яркость света;
- поражение электрическим током;
- пониженная освещённость на рабочем месте;
- шум и вибрация;
- повышенная температура поверхности оборудования, инструмента, материалов и расплавов припоев;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны, парами вредных химических веществ;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- пожароопасность;
- брызги припоев и флюсов;

Для местного освещения рабочих мест при работе с паяльником должны применяться светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящие элементы не попадали в поле зрения работников.

Устройство для крепления светильников местного освещения должно обеспечивать фиксацию светильника во всех необходимых положениях. Подводка электропроводов к светильнику должна находиться внутри устройства. Открытая проводка не допускается.

Использованные при пайке паяльником салфетки и ветошь необходимо собирать в специальную емкость, удалять из помещения по мере их накопления в специально отведенное место.

Рабочие должны соблюдать нормы подъёма и перемещения груза вручную. Разовая норма массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную до двух раз в час при чередовании с другой работой составляет:

- для мужчин – до 30 кг;
- для женщин – до 10 кг;

Рабочий обязан соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка и меры пожарной безопасности. Запрещается на территории предприятия распитие спиртных напитков и нахождение в состоянии алкогольного или наркотического опьянения. Курить разрешается только в отведенных местах.

При несчастном случае немедленно оказать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в лечебное учреждение, сохранить обстановку какой она была на момент происшествия до начала расследования несчастного случая, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих работников и не создаёт аварийной ситуации.

Нарушение требований данной инструкции и других инструкций по охране труда, влечёт за собой применение мер дисциплинарного воздействия. При нарушениях, влекущих несчастные случаи с людьми или иные тяжкие последствия, нарушители могут быть привлечены к административной, материальной или уголовной ответственности.

5.2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

- Получить от руководителя работ задание и инструктаж о безопасных методах выполнения порученной работы.
- Надеть предусмотренную по нормам спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты (халат х/б, очки защитные, браслет от статического электричества).
- проверить комплектность исправного слесарного или другого инструмента и надежность крепления деталей;
- исправность кабеля, штепсельной вилки электроинструмента (паяльной станции; паяльника, теплового пистолета);
- проверить четкость работы выключателя электроинструмента;
- проверить работу на холостом ходу электроинструмента;
- визуально осмотреть исправность розетки 220 В при подключении вилки электроинструмента;
- наличие исправности заземления вентиляции, заземляющего коврика;
- наличие на рабочем месте диэлектрического коврика;
- средств пожаротушения.
- Включить и проверить работу вентиляции.
- Включить настольное освещение, оно не должно ослеплять работника.
- О выявленных недостатках немедленно сообщить руководителю и до устранения нарушений к работе не приступать.

5.3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Работы с вредными и взрывопожароопасными веществами при нанесении припоев, флюсов, паяльных паст, связующих и растворителей должны проводиться при действующей общеобменной и местной вытяжной вентиляции. Системы местных отсосов должны включаться до начала работ и выключаться после их окончания.

Запрещается во время работы с электроинструментом снимать средства индивидуальной защиты, до выключения электроинструмента и прикасаться к электроинструменту до его полного остывания.

Воздухоприемники местных отсосов должны крепиться на гибких или телескопических воздуховодах, способных перемещаться в процессе пайки паяльником к месту пайки. При этом должна быть обеспечена надежная фиксация положения воздухоприемников.

Содержать рабочее место в чистоте, не допускать его загромождения.

При выполнении работ соблюдать принятую технологию пайки изделий.

Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, устанавливать в зоне действия местной вытяжной вентиляции.

Паяльник на рабочих местах устанавливать на огнезащитные подставки, исключающие его падение.

Нагретые в процессе работы изделия и технологическую оснастку размещать в местах, оборудованных вытяжной вентиляцией.

Для перемещения изделий применять специальные инструменты (пинцеты, клещи, кусачки с улавливателями, или другие инструменты), обеспечивающие безопасность при пайке.

Сборку, фиксацию, поджатие соединяемых элементов, нанесение припоя, флюса и других материалов на сборочные детали проводить с использованием специальных приспособлений или инструментов, указанных в технологической документации.

Излишки припоя и флюса с жала паяльника снимать с применением материалов, указанных в технологической документации.

Нагретые в процессе работы изделия и технологическую оснастку размещать в местах, оборудованных вытяжной вентиляцией.

Запрещается работать рядом с легковоспламеняющимися жидкостями и газами.

Во избежание ожогов расплавленным припоем при распайке запрещается выдергивать резко с большим усилием паяемые провода.

Паяльник переносить за корпус, а не за провод или рабочую часть. При перерывах в работе паяльник отключать от электросети.

При нанесении флюсов на соединяемые места пользоваться шприцами, фарфоровой лопаточкой, или зубочистками.

При проверке результатов пайки запрещается убирать изделие из активной зоны вытяжки до полного его остывания.

Изделия для пайки паяльником укладывать таким образом, чтобы они находились в устойчивом положении.

На участках пайки паяльником запрещается производить прием и хранение пищи.

Запрещается работать в помещениях с влажностью воздуха от 60% до 100% и при выпадении атмосферных осадков.

Запрещается использовать паяльную станцию, паяльник, тепловой пистолет в работах, не предусмотренных инструкцией завода-изготовителя.

5.4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

При возникновении пожара оповестить окружающих людей, сообщить руководству. Тушить в зависимости от величины очага возгорания огнетушителями ОУ-2, ОУ-5, песком; при необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101.

При возгорании электрооборудования, электроинструмента или электрических кабелей необходимо отключить электропитание на силовом щите, сообщить руководству, приступить к тушению очага пожара углекислотными огнетушителями ОУ-5 или песком. Запрещается тушить электрооборудование водой или другими жидкостями.

Каждому работнику необходимо уметь оказывать первую помощь пострадавшему:

- при ушибах обеспечить полный покой, положить холод на ушибленное место, при ушибе живота не давать пострадавшему пить;
- при кровотечении приподнять конечность, наложить давящую повязку или жгут; летом жгут оставляют не более 1 часа, зимой 0,5 часа.
- при переломах наложить шину;
- при термических и электрических ожогах обожженное место закрыть стерильной повязкой, во избежание заражения нельзя касаться руками обожженных участков кожи и смазывать их мазями, жирами и т.д.;
- при поражении электрическим током пострадавшего освободить от действия тока, при необходимости провести искусственное дыхание и наружный массаж сердца. Перевозить пострадавшего можно при удовлетворительном дыхании и устойчивом пульсе сердца.

При несчастном случае на производстве необходимо незамедлительно освободить пострадавшего от действия поражающего фактора, оказать ему первую помощь, при необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103. Известить о происшествии руководство, по возможности сохранить обстановку, если это не приведет к аварии или травмированию других людей. Или зафиксировать обстановку на фото, видео.

5.5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

- Привести в порядок рабочее место, сложить инструменты и приспособления в отведённое место.
- Отключить от электросети паяльник, пульты питания, освещение.
- Отключить местную вытяжную вентиляцию.
- Неизрасходованные флюсы убрать в вытяжные шкафы или в специально предназначенные для хранения кладовые.
- Снять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты, осмотреть, привести в порядок и повесить в специально предназначенное место.
- Тщательно вымыть теплой водой с мылом лицо и руки.
- Обо всех неисправностях, замеченных во время работы, сообщить мастеру или руководителю работ.

6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПАЯЛЬНЫХ РАБОТ ДЕТАЛЕЙ И ИЗДЕЛИЙ

6.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

К выполнению работ по пайке электрическим паяльником допускается работник не моложе 18 лет, прошедший медицинский осмотр, не имеющий противопоказаний по состоянию здоровья, имеющий необходимую теоретическую и практическую подготовку, прошедший вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда и обучение по специальной программе, аттестованный квалификационной комиссией и получивший допуск к самостоятельной работе.

Работник, выполняющий паяльные работы деталей и изделий (далее именуется - работник), должен периодически, не реже одного раза в год проходить проверку знаний требований охраны труда.

Работник, независимо от квалификации и стажа работы, не реже одного раза в три месяца должен проходить повторный инструктаж по охране труда; в случае нарушения требований безопасности труда, при перерыве в работе более чем на 30 календарных дней, он должен пройти внеплановый инструктаж.

Работник должен пройти обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках и получить группу по электробезопасности не ниже II.

Для того чтобы работник был допущен к самостоятельной работе, он должен пройти стажировку под руководством опытного работника.

Работник, показавший неудовлетворительные навыки и знания требований безопасности при выполнении паяльных работ, к самостоятельной работе не допускается.

Работник, направленный для участия в несвойственных его профессии работах, должен пройти целевой инструктаж по безопасному выполнению предстоящих работ.

Работнику запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями и оборудованием, безопасному обращению с которым он не обучен.

Во время выполнения паяльных работ деталей и изделий на работника могут оказывать неблагоприятное воздействие, в основном, следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны парами вредных химических веществ;
- повышенная температура поверхности изделия, оборудования, инструмента и расплавов припоев;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- пожароопасность;
- брызги припоев и флюсов;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело работника;
- острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхности свариваемых деталей.

Для предупреждения возможности возникновения пожара работник должен соблюдать требования пожарной безопасности сам и не допускать нарушения этих требований другими работниками.

Если с кем-либо из работников произошел несчастный случай, то пострадавшему необходимо оказать первую помощь, сообщить о случившемся руководителю и сохранить обстановку происшествия, если это не создает опасности для окружающих.

Работник, при необходимости, должен уметь оказать первую помощь, в том числе при поражении электрическим током, пользоваться медицинской аптечкой.

Для предупреждения возможности заболеваний работнику следует соблюдать правила личной гигиены, в том числе, перед приемом пищи необходимо тщательно мыть руки с мылом.

Работники вправе выполнять только ту работу, которая им поручена и которая соответствует их специальности. В необходимых случаях (незнакомая работа, незнание безопасных приемов труда и т.п.) работники должны получить у руководителя работ объяснения и показ безопасных приемов и методов труда.

При работе совместно с другими работниками следует согласовывать свои действия, следить, чтобы они не привели к чьей-нибудь травме.

Во время работы работники не должны отвлекаться сами и отвлекать от работы других работников.

На основании действующего, на предприятии, утвержденного перечня выдачи средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ) работникам бесплатно выдаются установленные СИЗ.

Работники не должны включать или останавливать (кроме аварийных случаев) машины, станки и механизмы, работа на которых им не поручена.

Работники обязаны соблюдать требования Правил внутреннего трудового распорядка дня. Употребление алкогольных напитков на предприятии и появление на работе в нетрезвом виде запрещено. Курить следует только в специально отведенных местах.

Не разрешается загромождать подходы к щитам с противопожарным инвентарем и к пожарным кранам. Использование противопожарного инвентаря не по назначению не допускается.

О каждом несчастном случае или аварии работники обязаны немедленно известить своего непосредственного руководителя.

Требования настоящей инструкции являются обязательными. Невыполнение этих требований работниками рассматривается как нарушение трудовой и производственной дисциплины.

Контроль за выполнением мероприятий, изложенных в настоящей инструкции, а также соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, работниками осуществляет непосредственный руководитель.

6.2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

- Надеть спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты. Застегнуть спецодежду на все пуговицы, не допуская свисающих концов

одежды, убрать волосы под головной убор. Проверить отсутствие в одежде острых, колющих и режущих предметов.

- После получения задания у руководителя работники обязаны проверить исправность и наличие инструмента и приспособлений, средств пожаротушения, систем общеобменной вентиляции, освещение рабочего места.
- Осмотреть рабочее место, привести его в порядок, освободить проходы и не загромождать их.
- Осмотреть, привести в порядок и надеть средства индивидуальной защиты.
- При пользовании паяльником:
- проверить его на соответствие классу защиты от поражения электрическим током;
- проверить внешним осмотром техническое состояние кабеля и штепсельной вилки, целостность защитного кожуха и изоляции рукоятки;
- проверить на работоспособность встроенных в его конструкцию отсосов;
- проверить на работоспособность механизированную подачу припоя в случаях ее установки в паяльнике.
- Включить и проверить работу вентиляции.
- Проверить наличие и исправность:
- ограждений и предохранительных приспособлений;
- токоведущих частей электрической аппаратуры (пускателей, трансформаторов, кнопок и других частей);
- заземляющих устройств;
- средств пожаротушения.
- Проверить освещенность рабочего места. Напряжение для местного освещения не должно превышать 50В.

Обо всех обнаруженных неисправностях работники извещают непосредственного руководителя. Начало работы в этом случае допускается после устранения неисправностей и только после получения разрешения от непосредственного руководителя.

6.3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Во время работы работник должен быть внимательным, не отвлекаться от выполнения порученной работы.

Работнику нельзя допускать на рабочее место людей, не имеющих отношения к выполняемой работе.

Необходимо содержать рабочее место в чистоте, не допускать его загромождения.

При выполнении работ соблюдать принятую технологию пайки изделий.

Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, устанавливать в зоне действия местной вытяжной вентиляции.

Паяльник на рабочих местах устанавливать на огнезащитные подставки, исключающие его падение.

Нагретые в процессе работы изделия и технологическую оснастку размещать в местах, оборудованных вытяжной вентиляцией.

Работы с вредными и взрывопожароопасными веществами при нанесении припоев, флюсов, паяльных паст, связующих и растворителей должны проводиться при действующей общеобменной и местной вытяжной вентиляции. Системы местных отсосов должны включаться до начала работ и выключаться после их окончания. Работа вентиляционных установок должна контролироваться с помощью световой и звуковой сигнализации, автоматически включающейся при остановке вентиляции.

Воздухоприемники местных отсосов должны крепиться на гибких или телескопических воздуховодах, способных перемещаться в процессе пайки паяльником к месту пайки. При этом должна быть обеспечена надежная фиксация положения воздухоприемников.

Паяльник должен проходить проверку и испытания в сроки и объемах, установленных технической документацией на него.

Класс паяльника должен соответствовать категории помещения и условиям производства.

Кабель паяльника должен быть защищен от случайного механического повреждения и соприкосновения с горячими деталями.

Рабочие места обжига изоляции с концов электропроводов (жгутов) должны быть оборудованы местной вытяжной вентиляцией. Работа по обжигу изоляции без применения работниками защитных очков не допускается.

Для местного освещения рабочих мест при пайке паяльником должны применяться светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящие элементы не попадали в поле зрения работников.

Устройство для крепления светильников местного освещения должно обеспечивать фиксацию светильника во всех необходимых положениях. Подводка электропроводов к светильнику должна находиться внутри устройства. Открытая проводка не допускается.

На участках приготовления флюсов должны быть водопроводный кран с раковиной и нейтрализующие жидкости для удаления паяльных флюсов, содержащих фтористые и хлористые соли, в случаях их попадания на кожу работника.

Для предупреждения работников о возможности поражения электрическим током на участках пайки паяльником должны быть вывешены предупредительные надписи, плакаты и знаки безопасности, а на полу положены деревянные решетки, покрытые диэлектрическими ковриками.

Рабочие поверхности столов и оборудования на участках пайки паяльником, а также поверхности ящиков для хранения инструментов должны покрываться гладким, легко очищаемым и обмываемым материалом.

Использованные при пайке паяльником салфетки и ветошь должны собираться в специальную емкость, удаляться из помещения по мере их накопления в специально отведенное место.

При пайке крупногабаритных изделий применять паяльник со встроенным отсосом.

Для перемещения изделий применять специальные инструменты (пинцеты, клещи или другие инструменты), обеспечивающие безопасность при пайке.

Сборку, фиксацию, поджатие соединяемых элементов, нанесение припоя, флюса и других материалов на сборочные детали проводить с использованием специальных приспособлений или инструментов, указанных в технологической документации.

Излишки припоя и флюса с жала паяльника снимать с применением материалов, указанных в технологической документации (хлопчатобумажные салфетки, асбест и другие).

Пайку малогабаритных изделий в виде штепсельных разъемов, наконечников, клемм и других аналогичных изделий производить, закрепляя их в специальных приспособлениях, указанных в технологической документации (зажимы, трубки и другие приспособления).

Во избежание ожогов расплавленным припоем при распайке не выдергивать резко с большим усилием паяемые провода.

Паяльник переносить за корпус, а не за провод или рабочую часть. При перерывах в работе паяльник отключать от электросети.

При нанесении флюсов на соединяемые места пользоваться кисточкой или фарфоровой лопаточкой.

При проверке результатов пайки не убирать изделие из активной зоны вытяжки до полного его остывания.

Изделия для пайки паяльником укладывать таким образом, чтобы они находились в устойчивом положении.

6.4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В случае появления задымления или возгорания немедленно прекратить работу, отключить электрооборудование, вызвать пожарную охрану, сообщить непосредственному руководителю и администрации организации, принять меры к эвакуации из помещения. При ликвидации загорания необходимо использовать первичные средства пожаротушения, принять участие в эвакуации людей. При загорании электрооборудования применять только углекислотные огнетушители или порошковые.

При обнаружении неисправной работы паяльника отключить его от питающей электросети и известить об этом своего непосредственного или вышестоящего руководителя.

При травмировании, отравлении и внезапном заболевании работника оказать ему первую (доврачебную) помощь и, при необходимости, организовать доставку в учреждение здравоохранения.

При поражении электрическим током работника принять меры к скорейшему освобождению пострадавшего от действия тока.

При возникновении пожара:

- прекратить работу;
- отключить электрооборудование;

- сообщить непосредственному или вышестоящему руководителю о пожаре;
- сообщить о пожаре в пожарную охрану;
- принять по возможности меры по эвакуации работников, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

6.5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

- Отключить от электросети паяльник, пульты питания, освещение.
- Отключить местную вытяжную вентиляцию.
- Неизрасходованные флюсы убрать в вытяжные шкафы или в специально предназначенные для хранения кладовые.
- Привести в порядок рабочее место, сложить инструменты и приспособления в инструментальный ящик.
- Снять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты и повесить их в специально предназначенное место.
- Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом, при возможности принять душ.
- Покинуть территорию.



1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 2.1
для демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия
по компетенции
«Электроника»

1.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 2.1

КОД 2.1 по компетенции «Электроника»

разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по профессиям и специальностям среднего профессионального образования: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»; 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»; 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)»; 11.02.14 «Электронные приборы и устройства»; 11.01.01 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»; 11.01.02 «Радиомеханик».

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

1. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации

	Раздел WSSS
1	Организация и управление работой Специалист должен знать и понимать: • Творческий подход к проектированию схем, разводке печатных плат и программированию; • Критичность мышления при проектировании схем и печатных плат, выявлении неисправностей и программировании; • Честность и добросовестность; • Самомотивация; • Решение проблем; • Эффективная работа в стрессовых ситуациях; • Законодательство в области охраны труда и техники безопасности; • Лучшие практики в отношении компетенций; • Важность непрерывного личного совершенствования; Корпоративная культура и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками. Специалист должен уметь: • Профессионально выполнять рабочие функции, взаимодействуя со средой и другими сотрудниками; • Работать с отдельными коллегами и в команде — как на месте, так и удаленно; • Делиться идеями с командами и заказчиками; • Заботиться о личной и коллективной безопасности на рабочем месте;

	• Предпринимать соответствующие профилактические меры для минимизации возможности аварийных ситуаций и их последствий; • Активно действовать в направлении непрерывного профессионального совершенствования; • Развивать практику эффективного ведения документации, обеспечивая возможность оперативного контроля для будущего усовершенствования и технического обслуживания, а также выполнения требований международных стандартов; • Знать и понимать международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах других учреждений; приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям; • Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу; • Эффективно общаться с клиентами; • Обучать других людей использованию установок; • Быть в курсе последних изменений в области технологии; • Профессионально действовать на площадке заказчика; • Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения; Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.
2	Практическое применение электроники Специалист должен знать и понимать: • Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; • Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; • Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм); • Деловую среду заказчика; • Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); • Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; • Технологии переменного и постоянного тока; • Мощность; • Провода и кабели; • Соединители; • Индикаторы; • Проектирование схем; • Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; • Индуктивное и емкостное сопротивление; • Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора;

- Выбор конденсатора и его пригодность для применения;
- Пассивные и активные фильтры;
- Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты);
- Многоступенчатые схемы;
- Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности);
- Основные схемы операционных усилителей;
- Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;
- Генераторы и формирователи импульсов;
- Генераторы синусоидального напряжения: Резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор;
- Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор;
- Гонка фронтов;
- Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики;
- Системы счисления;
- Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ;
- Процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами;
- Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций;
- Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем;
- Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны Комбинационные и последовательностные логические схемы;
- Способы экранирования ЭМП;

Лучшие практики снятия электростатического заряда.

Специалист должен уметь:

- Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач;
- Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей;
- Использовать компьютер в качестве инструмента для:
 - проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования;
 - программирования встроенных устройств;
 - испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями;

	• управления печатными платами и производственным оборудованием. • Создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; • Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; • Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.
3	Проектирование прототипов аппаратных средств Специалист должен знать и понимать: • Практическое применение принципов электроники; • Специализированное ПО (проектирование печатных плат); • Проектирование, отвечающее целевому назначению; Процесс доведения проекта до практической реализации. Специалист должен уметь: • Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; • Реализовывать принципы теплоотвода; • Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; • Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению; • Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; • Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; • Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; • Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; • Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; • Проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; • Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.
4	Программирование встроенных систем Специалист должен знать и понимать: • Встроенные системы;

	• Микроконтроллеры; • Средства разработки микроконтроллеров; • Интегрированная среда программирования, обычно используемая в отрасли электроники; • Методы программирования устройств; • Программирование встроенных систем с использованием языка С и лучших отраслевых практик; • Применение принципов проектирования интерфейсов микроконтроллеров; • Обычное периферийное оборудование микропроцессорных управляющих устройств (MCU). Программирование и проектирование интерфейсов внешнего периферийного оборудования. Способы управления потреблением мощности. Сторожевые таймеры; Обработка прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния. Специалист должен уметь: • Находить и исправлять синтаксические ошибки с последующей recompilation; • Писать, компилировать, загружать, тестировать код на языке С и устранять ошибки в нем в соответствии с техническими условиями; • Использовать обычные функциональные возможности языка С; • Использовать поддерживаемые системой функции; • Составлять функции для решения определенной задачи; • Открывать, компилировать и загружать ранее написанный код во встроенные системы; • Изменять, устранять неисправности, выгружать, подтверждать/тестировать ранее написанные коды во встроенных системах; • Проектировать, создавать, устранять неисправности, выгружать/загружать и подтверждать/тестировать программы для решения/выполнения определенных задач; • При необходимости использовать и (или) писать программы обработки прерываний (ISR) и (или) методы опроса; • Использовать общепринятые лучшие практики при написании кода; Использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности.
5	Устранение неисправностей, ремонт и измерения Специалист должен знать и понимать: • Практическое применение принципов электроники; • Ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений. Ограничения и области применения тестового оборудования; • Влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; • Способы устранения неисправностей;

- Способы выполнения измерений на практических схемах;
- Программные средства, используемые для выявления неисправностей встроенных систем;
- Принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами;
- Воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.

Специалист должен уметь:

- Проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования;
- Выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений;
- Проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов;
- Определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту;
- Выявлять неисправности на уровне компонентов;
- Проводить отладку/заменять/обновлять неисправные или неправильно функционирующие электрические схемы и (или) компоненты электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа;
- Проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования;
- Анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок;
- Фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта;
- Проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно;
- Составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании;
- Содействовать разработке графиков профилактического техобслуживания;
- Выполнять профилактическое техобслуживание и калибровку оборудования и систем;
- Использовать автоматическое испытательное оборудование;
- Использовать цифровую документацию;
- Измерять определенные электрические параметры с использованием прецизионных приборов и (или) графических самописцев на протяжении определенного периода времени для подтверждения правильного функционирования схемы;

	• Определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям; • Разрабатывать и внедрять стратегии испытаний для поиска/обнаружения неисправностей; • Использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализа данных по испытаниям; Заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами.
6	Сборка Специалист должен знать и понимать: Соответствующие отраслевые стандарты; • Практическое применение принципов электроники; • Целевое назначение и функциональные возможности компонентов, необходимые для выполнения поставленных задач; • Типовые инструменты, используемые при сборке электроники; • Приемы и методы безопасной работы; • Приемы и методы безопасной работы с электростатическим разрядом; Как выполнять, сохранять и выводить на печать точные измерения динамических совместно используемых объектов (DSO). Специалист должен уметь: • Определять, собирать и использовать электромеханические детали; • Определять и собирать обычные датчики. Проводить сборку механических деталей для формирования рабочих блоков; • Выполнять разводку и формирование кабельных жгутов; • Определять, собирать и использовать различные типы деталей и детали компонентов для поверхностного монтажа; • Выполнять работу с соблюдением установленной последовательности операций и выдерживанием допусков; • Выполнять пайку компонентов, используя бессвинцовый припой для обеспечения соответствия требованиям отраслевых стандартов; Проводить установку, испытания и калибровку завершенной сборки в соответствии с техническими условиями клиентов.

2. Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 85.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A2	PCB	-	15	15
A3	Assembly	-	10	10
A4	Functionality	-	10	10
B	Software Design	-	30	30
C3	Finding faulty spots and evidence	-	5	5
Итого =		-	85	85

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

3.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 3 чел.

Количество постов-рабочих мест \ Количество студентов	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
От 1 до 5	3					
От 6 до 10	3	3				
От 11 до 15	3	3	6			
От 16 до 20	3	3	6	6		
От 21 до 25	3	3	6	6	9	
От 26 и более	3	3	6	6	9	9

3.2. Дополнительное количество экспертов рассчитывается исходя из количества участников демонстрационного экзамена.

1 эксперт на 3 участников.

Минимальное количество рабочих мест по компетенции «Электроника» - 7.

4. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)

Запрещено использовать любые инструменты и расходные материалы, не указанные в утвержденном инфраструктурном листе.

Инфраструктурный лист для КОД № 2.1 – приложение №1

1.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец)

Задание включает в себя следующие разделы:

- Формы участия
- Модули задания и необходимое время
- Критерии оценки
- Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 16 ч.

1. ФОРМА УЧАСТИЯ

Форма участия индивидуальная.

2. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули задания и время их выполнения сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на выполнение
1	Проектирование аппаратного обеспечения	50	9,5 часов
2	Программирование встраиваемых систем	30	5 часов
3	Поиск неисправностей, ремонт и измерения	5	1,5 часа

Модули с описанием работ

Модуль 1 Проектирования аппаратного обеспечения

Данный модуль состоит из 3 этапов.

Время выполнения этапа 1 - 3 часа.

Время выполнения этапа 2 – 3,5 часа.

Время выполнения этапа 3 – 3 часа.

Общее время выполнения – 9,5 часов.

На этапе 1 экзаменуемый должен спроектировать пять функциональных блоков в составе электрической схемы задания. Для выполнения этой части задания предусмотрены специальные контрольные листы. Заполнение контрольных листов производится только ручкой. Пометки, выполненные карандашом, не засчитываются. На контрольных листах необходимо дополнить недостающие цепи и компоненты электрической схемы согласно заданию, указать номиналы всех

элементов схемы, а также при необходимости привести требуемые вычисления. Все записи в контрольных листах должны быть читаемыми и однозначно интерпретироваться, следует использовать общепринятые наименования и обозначения. Эксперты, выполняющие проверку, не должны догадываться о том, что хотел показать экзаменуемый. По истечению первых двух часов экзаменуемый может сдать экспертам контрольные листы, получить эталонную схему и библиотеку компонентов, и использовать оставшееся время для переноса эталонной схемы в САПР печатных плат. Другие действия с САПР в это время не допускаются.

На этапе 2 экзаменуемый получит исходный эскизный проект. Данный эскиз схемы будет использоваться экзаменуемым для проектирования двухсторонней печатной платы (PCB). Экзаменуемый должен подготовить производственную документацию: файлы в формате Gerber, файлы сверления, файлы в формате pdf, спецификации материалов (BOM) и т.п. согласно заданию. Экзаменуемому будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований, необходимые для завершения печатной платы, кроме одного компонента. Ожидается, что экзаменуемый создаст схематическое обозначение и футпринт для недостающего компонента.

На этапе 3 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. Для платы будет использоваться технология поверхностного монтажа (SMD) и монтажа в отверстия (PTH). Экзаменуемому должны быть предоставлены все компоненты (с дополнительными деталями), необходимые для сборки прототипа и эталонная печатная плата. Монтаж должен производиться по стандарту IPC-610.

На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Правила проектирования печатной платы будут предоставлены в задание.

Печатные платы должны быть изготовлены и предоставлены на экзамене.

Проектирование аппаратного обеспечения может включать в себя аналоговую и цифровую схемотехнику, микроконтроллеры или сочетание таких компонентов.

Если экзаменуемый не завершил выполнение трассировки печатной платы, то аспекты, оценивающие функциональность прототипа, будут уменьшены в два раза.

Модуль 2 Программирование встраиваемых систем

Данный модуль состоит из одного этапа. Время выполнения 5 часов.

Экзаменуемый должен доработать программу на языке программирования C для встраиваемой системы. Встроенным микропроцессорным управляющим устройством (MCU) могут быть микроконтроллеры AVR на основе архитектуры AVRmega или STM32 на основе архитектуры ARM Cortex M0+, ARM Cortex M3 или ARM Cortex M4.

Экзаменуемый получит необходимое аппаратное обеспечение и проект программы для микроконтроллера, в котором необходимо дополнить недостающие фрагменты программного кода и исправить ошибки.

Специальные материалы и (или) спецификации производителя, необходимые экзаменуемым для выполнения задания, будут предоставлены на демонстрационном экзамене.

Программа должна разрабатываться только на языке C. Также могут быть реализованы подпрограммы обработки прерываний (ISR). Ассемблерные вставки не используются.

Для сложных периферийных модулей в составе программируемой встраиваемой системы будут предоставлены справочная информация и программные библиотеки.

Модуль 3 Поиск неисправностей, ремонт и измерения

Данный модуль состоит из одного этапа. Время выполнения 1,5 часа.

Экзаменуемый должен произвести измерения в пяти контрольных точках и оформить их на специальных контрольных листах.

В начале выполнения модуля экзаменуемый получит полностью работоспособную плату, а также комплект технической документации к ней, необходимый для выполнения измерений.

Платы могут быть со стандартным монтажом в отверстия (PTH), с технологией поверхностного монтажа (SMT) или со смешанной технологией. Все платы должны быть предварительно подготовлены до начала экзамена.

Все измерения должно быть возможно выполнить стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования. Измерения могут быть либо прямыми, либо косвенными. Задание будет содержать минимум пять измерений.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) в Таблице 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A2	PCB	-	15	15
A3	Assembly	-	10	10
A4	Functionality	-	10	10
B	Software Design	-	30	30
C3	Measuring	-	5	5
Итого		-	85	85

Объективные аспекты оценивания работы участника:

Правильность выполнения электрической схемы;

Правильность выполнения расчетов;

Корректность переноса электрической схемы в САПР печатных плат;

Выполнение компонентов для библиотеки;

Размеры платы;

Отсутствие перемычек;

Минимальная толщина дорожек и минимальные зазоры;

Компоновка элементов печатной платы;

Параметры крепёжных отверстий;

Разводка печатной платы (нет неразведённых цепей и отсутствуют компоненты вне платы);

Дифференциация ширин дорожек;
Развязывающие конденсаторы размещены корректно;
Качество пайки планарных и выводных компонентов;
Формовка и обрезка выводов;
Качество установки компонентов;
Функциональность макета соответствует заданию.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

План работы участников и экспертов день С-1

С -1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	9:00 – 9:30	Регистрация участников
	9:30 – 10:00	Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 – 11:00	Ознакомление участников с экзаменационной документацией
	11:00 – 13:00	Ознакомление участников с рабочими местами, тестирование оборудования
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 17:00	Брифинг экспертов

План работы участников и экспертов день С 1:

С1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	8:00 – 8:30	Брифинг участников
	8:30 – 8:45	Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А1.
	8:45 – 11:45	Выполнение задания по модулю А1
	11:45 – 12:00	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А2.
	12:00 – 13:00	Обед
	13:00 – 16:30	Выполнение задания по модулю А2
	16:30 – 16:45	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля С3.
	16:45 – 17:15	Брифинг участников
	17:15 – 18:45	Выполнение задания по модулю С3
	18:45 – 19:00	Сбор экспертами результатов работы участников.

План работы участников и экспертов день С 2:

	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
С2	8:00 – 8:30	Брифинг участников
	8:30 – 8:45	Подготовка рабочих мест к выполнению модуля В.
	8:45 – 13:45	Выполнение задания по модулю В
	13:45 – 14:00	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля АЗ.
	14:00 – 15:00	Обед
	15:00 – 15:30	Брифинг участников
	15:30 – 18:30	Выполнение задания по модулю АЗ
	18:30 – 18:45	Сбор экспертами результатов работы участников.

Работа участников на площадке в две смены не допускается.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

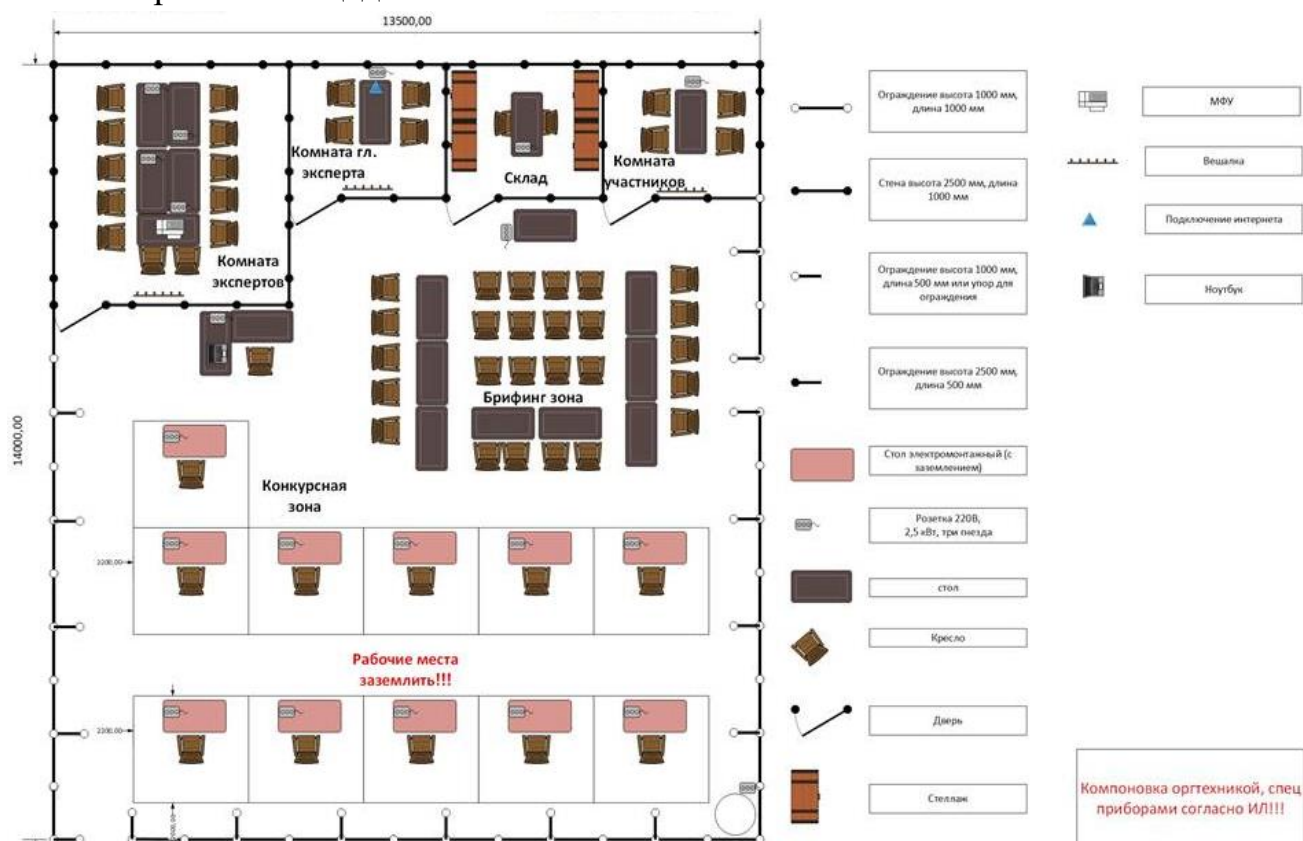
1.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Компетенция: Электроника

Номер компетенции: 16

Дата разработки: «20» октября 2018 г.

План застройки площадки:





**2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.3
для демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия
по компетенции
«Электроника»**

2.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.3

КОД 2.1 по компетенции «Электроника»

разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по профессиям и специальностям среднего профессионального образования: 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»; 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)»; 11.02.14 «Электронные приборы и устройства»; 11.01.01 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»; 11.01.02 «Радиомеханик».

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

1. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации

	Раздел WSSS
1	Организация и управление работой Специалист должен знать и понимать: • Творческий подход к проектированию схем, разводке печатных плат и программированию; • Критичность мышления при проектировании схем и печатных плат, выявлении неисправностей и программировании; • Честность и добросовестность; • Самомотивация; • Решение проблем; • Эффективная работа в стрессовых ситуациях; • Законодательство в области охраны труда и техники безопасности; • Лучшие практики в отношении компетенций; • Важность непрерывного личного совершенствования; Корпоративная культура и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками. Специалист должен уметь: • Профессионально выполнять рабочие функции, взаимодействуя со средой и другими сотрудниками; • Работать с отдельными коллегами и в команде — как на месте, так и удаленно; • Делиться идеями с командами и заказчиками; • Заботиться о личной и коллективной безопасности на рабочем месте;

	• Предпринимать соответствующие профилактические меры для минимизации возможности аварийных ситуаций и их последствий; • Активно действовать в направлении непрерывного профессионального совершенствования; • Развивать практику эффективного ведения документации, обеспечивая возможность оперативного контроля для будущего усовершенствования и технического обслуживания, а также выполнения требований международных стандартов; • Знать и понимать международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах других учреждений; приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям; • Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу; • Эффективно общаться с клиентами; • Обучать других людей использованию установок; • Быть в курсе последних изменений в области технологии; • Профессионально действовать на площадке заказчика; • Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения; Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.
2	Практическое применение электроники Специалист должен знать и понимать: • Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; • Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; • Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм); • Деловую среду заказчика; • Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); • Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; • Технологии переменного и постоянного тока; • Мощность; • Провода и кабели; • Соединители; • Индикаторы; • Проектирование схем; • Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; • Индуктивное и емкостное сопротивление; • Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора;

- Выбор конденсатора и его пригодность для применения;
- Пассивные и активные фильтры;
- Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты);
- Многоступенчатые схемы;
- Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности);
- Основные схемы операционных усилителей;
- Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;
- Генераторы и формирователи импульсов;
- Генераторы синусоидального напряжения: Резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор;
- Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор;
- Гонка фронтов;
- Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики;
- Системы счисления;
- Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ;
- Процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами;
- Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций;
- Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем;
- Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны Комбинационные и последовательностные логические схемы;
- Способы экранирования ЭМП;

Лучшие практики снятия электростатического заряда.

Специалист должен уметь:

- Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач;
- Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей;
- Использовать компьютер в качестве инструмента для:
 - проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования;
 - программирования встроенных устройств;
 - испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями;

	• управления печатными платами и производственным оборудованием. • Создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; • Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; • Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.
5	Устранение неисправностей, ремонт и измерения Специалист должен знать и понимать: • Практическое применение принципов электроники; • Ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений. Ограничения и области применения тестового оборудования; • Влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; • Способы устранения неисправностей; • Способы выполнения измерений на практических схемах; • Программные средства, используемые для выявления неисправностей встроенных систем; • Принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами; • Воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам. Специалист должен уметь: • Проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; • Выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; • Проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов; • Определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту; • Выявлять неисправности на уровне компонентов; • Проводить отладку/заменять/обновлять неисправные или неправильно функционирующие электрические схемы и (или) компоненты электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа; • Проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования;

- Анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок;
- Фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта;
- Проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно;
- Составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании;
- Содействовать разработке графиков профилактического техобслуживания;
- Выполнять профилактическое техобслуживание и калибровку оборудования и систем;
- Использовать автоматическое испытательное оборудование;
- Использовать цифровую документацию;
- Измерять определенные электрические параметры с использованием прецизионных приборов и (или) графических самописцев на протяжении определенного периода времени для подтверждения правильного функционирования схемы;
- Определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям;
- Разрабатывать и внедрять стратегии испытаний для поиска/обнаружения неисправностей;
- Использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализа данных по испытаниям;
 Заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами.

6 Сборка

Специалист должен знать и понимать: Соответствующие отраслевые стандарты;

- Практическое применение принципов электроники;
- Целевое назначение и функциональные возможности компонентов, необходимые для выполнения поставленных задач;
- Типовые инструменты, используемые при сборке электроники;
- Приемы и методы безопасной работы;
- Приемы и методы безопасной работы с электростатическим разрядом;

Как выполнять, сохранять и выводить на печать точные измерения динамических совместно используемых объектов (DSO).

Специалист должен уметь:

- Определять, собирать и использовать электромеханические детали;
- Определять и собирать обычные датчики. Проводить сборку механических деталей для формирования рабочих блоков;
- Выполнять разводку и формирование кабельных жгутов;
- Определять, собирать и использовать различные типы деталей и детали компонентов для поверхностного монтажа;
- Выполнять работу с соблюдением установленной последовательности операций и выдерживанием допусков;
- Выполнять пайку компонентов, используя бессвинцовый припой для обеспечения соответствия требованиям отраслевых стандартов;

Проводить установку, испытания и калибровку завершенной сборки в соответствии с техническими условиями клиентов.

2. Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 40.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A3	Assembly	-	10	10
A4	Functionality	-	10	10
C3	Finding faulty spots and evidence	-	5	5
Итого =		-	40	40

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

3.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 3 чел.

Количество постов-рабочих мест \ Количество студентов	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
От 1 до 5	3					
От 6 до 10	3	3				
От 11 до 15	3	3	6			
От 16 до 20	3	3	6	6		
От 21 до 25	3	3	6	6	9	
От 26 и более	3	3	6	6	9	9

3.2. Дополнительное количество экспертов рассчитывается исходя из количества участников демонстрационного экзамена.

1 эксперт на 3 участников.

Минимальное количество рабочих мест по компетенции «Электроника» - 7.

4. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)

Запрещено использовать любые инструменты и расходные материалы, не указанные в утвержденном инфраструктурном листе.

Инфраструктурный лист для КОД № 1.3 – приложение №2



2.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец)

Задание включает в себя следующие разделы:

Формы участия

Модули задания и необходимое время

Критерии оценки

Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 6,5 ч.

1. ФОРМА УЧАСТИЯ

Форма участия индивидуальная.

2. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули задания и время их выполнения сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на выполнение
1	Проектирование аппаратного обеспечения	35	5 часов
2	Поиск неисправностей, ремонт и измерения	5	1,5 часа

Модули с описанием работ

Модуль 1 Проектирования аппаратного обеспечения

Данный модуль состоит из 2 этапов.

Время выполнения этапа 1 – 2 часа.

Время выполнения этапа 2 – 3 часа.

Общее время выполнения – 5 часов.

На этапе 1 экзаменуемый должен спроектировать пять функциональных блоков в составе электрической схемы задания. Для выполнения этой части задания предусмотрены специальные контрольные листы. Заполнение контрольных листов производится только ручкой. Пометки, выполненные карандашом, не засчитываются. На контрольных листах необходимо дополнить недостающие цепи и компоненты электрической схемы согласно заданию, указать номиналы всех элементов схемы, а также при необходимости привести требуемые вычисления. Все записи в контрольных листах должны быть читаемыми и однозначно интерпретироваться, следует использовать общепринятые

наименования и обозначения. Эксперты, выполняющие проверку, не должны догадываться о том, что хотел показать экзаменуемый.

На этапе 2 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы проектируемого устройства. Для платы будет использоваться технология поверхностного монтажа (SMD) и монтажа в отверстия (PTH). Экзаменуемому должны быть предоставлены все компоненты (с дополнительными деталями), необходимые для сборки прототипа и эталонная печатная плата. Монтаж должен производиться по стандарту IPC-610.

На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Правила проектирования печатной платы будут предоставлены в задание.

Печатные платы должны быть изготовлены и предоставлены на экзамене.

Проектирование аппаратного обеспечения может включать в себя аналоговую и цифровую схемотехнику, микроконтроллеры или сочетание таких компонентов.

Если экзаменуемый не завершил выполнение трассировки печатной платы, то аспекты, оценивающие функциональность прототипа, будут уменьшены в два раза.

Модуль 2 Поиск неисправностей, ремонт и измерения

Данный модуль состоит из одного этапа. Время выполнения 1,5 часа.

Экзаменуемый должен произвести измерения в пяти контрольных точках и оформить их на специальных контрольных листах.

В начале выполнения модуля экзаменуемый получит полностью работоспособную плату, а также комплект технической документации к ней, необходимый для выполнения измерений.

Платы могут быть со стандартным монтажом в отверстия (PTH), с технологией поверхностного монтажа (SMT) или со смешанной технологией. Все платы должны быть предварительно подготовлены до начала экзамена.

Все измерения должно быть возможно выполнить стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования. Измерения могут быть либо прямыми, либо косвенными. Задание будет содержать минимум пять измерений.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) в Таблице 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A3	Assembly	-	10	10
A4	Functionality	-	10	10
C3	Measuring	-	5	5
Итого		-	40	40

Объективные аспекты оценивания работы участника:

Правильность выполнения электрической схемы;

Правильность выполнения расчетов;

Качество пайки планарных и выводных компонентов;

Формовка и обрезка выводов;

Качество установки компонентов.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

2.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

План работы участников и экспертов день С-1

С -1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	9:00 – 9:30	Регистрация участников
	9:30 – 10:00	Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 – 11:00	Ознакомление участников с экзаменационной документацией
	11:00 – 13:00	Ознакомление участников с рабочими местами, тестирование оборудования
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 17:00	Брифинг экспертов

План работы участников и экспертов день С 1:

С1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	8:00 – 8:30	Брифинг участников
	8:30 – 8:45	Подготовка рабочих мест к выполнению модуля С3.
	8:45 – 10:15	Выполнение задания по модулю С3
	10:15 – 10:30	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А1.
	10:30 – 11:00	Брифинг участников
	11:00 – 13:00	Выполнение задания по модулю А1
	13:00 – 13:15	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А3.
	13:15 – 14:00	Обед
	14:00 – 17:00	Выполнение задания по модулю А3
	17:00 – 17:15	Сбор экспертами результатов работы участников.

Работа участников на площадке в две смены не допускается.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости

от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

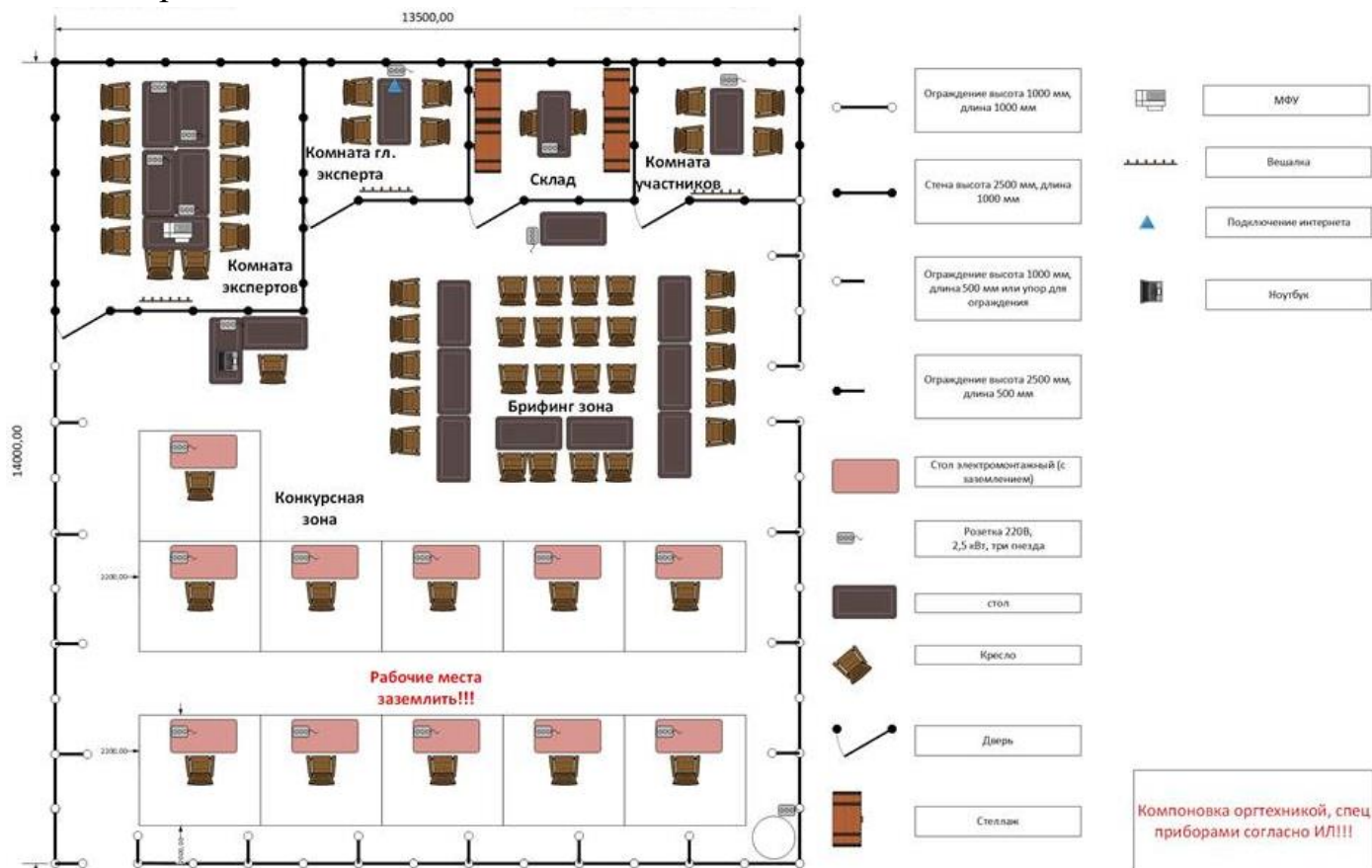
2.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Компетенция: Электроника

Номер компетенции: 16

Дата разработки: «20» октября 2018 г.

План застройки площадки:





**3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.2
для демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия
по компетенции
«Электроника»**

3.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.2

КОД 1.2 по компетенции «Электроника»

разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по профессиям и специальностям среднего профессионального образования: 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»; 11.02.02 11.02.14 «Электронные приборы и устройства»;

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

1. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации

	Раздел WSSS
1	Организация и управление работой Специалист должен знать и понимать: • Творческий подход к проектированию схем, разводке печатных плат и программированию; • Критичность мышления при проектировании схем и печатных плат, выявлении неисправностей и программировании; • Честность и добросовестность; • Самомотивация; • Решение проблем; • Эффективная работа в стрессовых ситуациях; • Законодательство в области охраны труда и техники безопасности; • Лучшие практики в отношении компетенций; • Важность непрерывного личного совершенствования; Корпоративная культура и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками. Специалист должен уметь: • Профессионально выполнять рабочие функции, взаимодействуя со средой и другими сотрудниками; • Работать с отдельными коллегами и в команде — как на месте, так и удаленно; • Делиться идеями с командами и заказчиками; • Заботиться о личной и коллективной безопасности на рабочем месте; • Предпринимать соответствующие профилактические меры для минимизации возможности аварийных ситуаций и их последствий;

	• Активно действовать в направлении непрерывного профессионального совершенствования; • Развивать практику эффективного ведения документации, обеспечивая возможность оперативного контроля для будущего усовершенствования и технического обслуживания, а также выполнения требований международных стандартов; • Знать и понимать международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах других учреждений; приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям; • Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу; • Эффективно общаться с клиентами; • Обучать других людей использованию установок; • Быть в курсе последних изменений в области технологии; • Профессионально действовать на площадке заказчика; • Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения; Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.
2	Практическое применение электроники Специалист должен знать и понимать: • Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; • Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; • Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм); • Деловую среду заказчика; • Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); • Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; • Технологии переменного и постоянного тока; • Мощность; • Провода и кабели; • Соединители; • Индикаторы; • Проектирование схем; • Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; • Индуктивное и емкостное сопротивление; • Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора;

- Выбор конденсатора и его пригодность для применения;
- Пассивные и активные фильтры;
- Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты);
- Многоступенчатые схемы;
- Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности);
- Основные схемы операционных усилителей;
- Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;
- Генераторы и формирователи импульсов;
- Генераторы синусоидального напряжения: Резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор;
- Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор;
- Гонка фронтов;
- Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики;
- Системы счисления;
- Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ;
- Процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами;
- Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций;
- Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем;
- Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны Комбинационные и последовательностные логические схемы;
- Способы экранирования ЭМП;

Лучшие практики снятия электростатического заряда.

Специалист должен уметь:

- Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач;
- Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей;
- Использовать компьютер в качестве инструмента для:
 - проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования;
 - программирования встроенных устройств;

	• испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; • управления печатными платами и производственным оборудованием. • Создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; • Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; • Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.
3	Проектирование прототипов аппаратных средств Специалист должен знать и понимать: • Практическое применение принципов электроники; • Специализированное ПО (проектирование печатных плат); • Проектирование, отвечающее целевому назначению; Процесс доведения проекта до практической реализации. Специалист должен уметь: • Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; • Реализовывать принципы теплоотвода; • Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; • Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению; • Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; • Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; • Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; • Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; • Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; • Проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; • Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку;

	Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.
6	Сборка Специалист должен знать и понимать: Соответствующие отраслевые стандарты; • Практическое применение принципов электроники; • Целевое назначение и функциональные возможности компонентов, необходимые для выполнения поставленных задач; • Типовые инструменты, используемые при сборке электроники; • Приемы и методы безопасной работы; • Приемы и методы безопасной работы с электростатическим разрядом; Как выполнять, сохранять и выводить на печать точные измерения динамических совместно используемых объектов (DSO). Специалист должен уметь: • Определять, собирать и использовать электромеханические детали; • Определять и собирать обычные датчики. Проводить сборку механических деталей для формирования рабочих блоков; • Выполнять разводку и формирование кабельных жгутов; • Определять, собирать и использовать различные типы деталей и детали компонентов для поверхностного монтажа; • Выполнять работу с соблюдением установленной последовательности операций и выдерживанием допусков; • Выполнять пайку компонентов, используя бессвинцовый припой для обеспечения соответствия требованиям отраслевых стандартов; Проводить установку, испытания и калибровку завершенной сборки в соответствии с техническими условиями клиентов.

2. Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 45.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A2	PCB	-	15	15
A3	Assembly	-	7,5	7,5
A4	Functionality	-	7,5	7,5
Итого =		-	45	45

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

3.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 3 чел.

Количество постов-рабочих мест \ Количество студентов	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
От 1 до 5	3					
От 6 до 10	3	3				
От 11 до 15	3	3	6			
От 16 до 20	3	3	6	6		
От 21 до 25	3	3	6	6	9	
От 26 и более	3	3	6	6	9	9

3.2. Дополнительное количество экспертов рассчитывается исходя из количества участников демонстрационного экзамена.

1 эксперт на 3 участников.

Минимальное количество рабочих мест по компетенции «Электроника» - 7.

4. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)

Запрещено использовать любые инструменты и расходные материалы, не указанные в утвержденном инфраструктурном листе.

Инфраструктурный лист для КОД № 1.2 – приложение №3



3.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец)

Задание включает в себя следующие разделы:

Формы участия

Модули задания и необходимое время

Критерии оценки

Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 8 ч.

1. ФОРМА УЧАСТИЯ

Форма участия индивидуальная.

2. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули задания и время их выполнения сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на выполнение
1	Проектирование аппаратного обеспечения	45	8 часов

Модули с описанием работ

Модуль 1 Проектирования аппаратного обеспечения

Данный модуль состоит из 3 этапов.

Время выполнения этапа 1 - 2 часа.

Время выполнения этапа 2 – 3,5 часа.

Общее время выполнения – 2,5 часов.

На этапе 1 экзаменуемый должен спроектировать пять функциональных блоков в составе электрической схемы задания. Для выполнения этой части задания предусмотрены специальные контрольные листы. Заполнение контрольных листов производится только ручкой. Пометки, выполненные карандашом, не засчитываются. На контрольных листах необходимо дополнить недостающие цепи и компоненты электрической схемы согласно заданию, указать номиналы всех элементов схемы, а также при необходимости привести требуемые вычисления. Все записи в контрольных листах должны быть читаемыми и однозначно интерпретироваться, следует использовать общепринятые наименования и обозначения. Эксперты, выполняющие проверку, не должны догадываться о том, что хотел показать экзаменуемый.

На этапе 2 экзаменуемый получит полную электрическую схему, выполненную в САПР. Данная схема будет использоваться экзаменуемым для проектирования двухсторонней печатной платы (PCB). Экзаменуемый должен подготовить производственную документацию: файлы в формате Gerber, файлы сверления, файлы в формате pdf, спецификации материалов (BOM) и т.п. согласно заданию. Экзаменуемому будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований, необходимые для завершения печатной платы, кроме одного компонента. Ожидается, что экзаменуемый создаст схематическое обозначение и футпринт для недостающего компонента.

На этапе 3 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. Для платы будет использоваться технология поверхностного монтажа (SMD) и монтажа в отверстия (PTH). Экзаменуемому должны быть предоставлены все компоненты (с дополнительными деталями), необходимые для сборки прототипа и эталонная печатная плата. Монтаж должен производиться по стандарту IPC-610.

На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Правила проектирования печатной платы будут предоставлены в задание.

Печатные платы должны быть изготовлены и предоставлены на экзамене.

Проектирование аппаратного обеспечения может включать в себя аналоговую и цифровую схемотехнику, микроконтроллеры или сочетание таких компонентов.

Если экзаменуемый не завершил выполнение трассировки печатной платы, то аспекты, оценивающие функциональность прототипа, будут уменьшены в два раза.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) в Таблице 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A2	PCB	-	15	15
A3	Assembly	-	7,5	7,5
A4	Functionality	-	7,5	7,5
Итого		-	45	45

Объективные аспекты оценивания работы участника:

Правильность выполнения электрической схемы;

Правильность выполнения расчетов;

Корректность переноса электрической схемы в САПР печатных плат;

Выполнение компонентов для библиотеки;

Размеры платы;

Отсутствие перемычек;

Минимальная толщина дорожек и минимальные зазоры;

Компоновка элементов печатной платы;

Параметры крепёжных отверстий;

Разводка печатной платы (нет неразведённых цепей и отсутствуют компоненты вне платы);

Дифференциация ширин дорожек;

Развязывающие конденсаторы размещены корректно;

4. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

3.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

План работы участников и экспертов день С-1

С -1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	9:00 – 9:30	Регистрация участников
	9:30 – 10:00	Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 – 11:00	Ознакомление участников с экзаменационной документацией
	11:00 – 13:00	Ознакомление участников с рабочими местами, тестирование оборудования
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 17:00	Брифинг экспертов

План работы участников и экспертов день С 1:

С1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	8:00 – 8:30	Брифинг участников
	8:30 – 8:45	Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А1.
	8:45 – 10:45	Выполнение задания по модулю А1
	10:45 – 11:00	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А2.
	11:00 – 12:00	Обед
	12:00 – 15:30	Выполнение задания по модулю А2
	15:30 – 15:45	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А3.
	15:45 – 16:15	Брифинг участников
	16:15 – 18:45	Выполнение задания по модулю А3
	18:45 – 19:00	Сбор экспертами результатов работы участников.

Работа участников на площадке в две смены не допускается.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

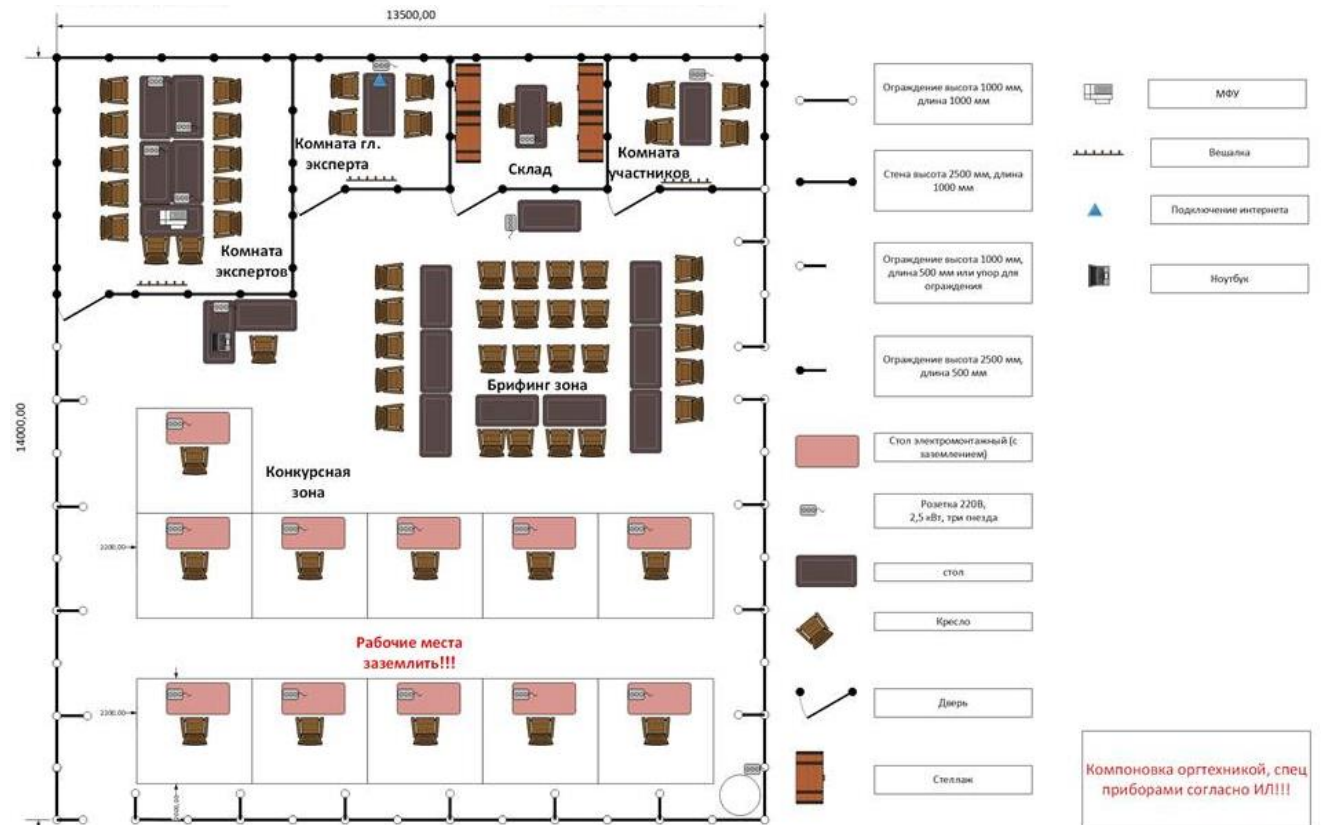
3.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Компетенция: Электроника

Номер компетенции: 16

Дата разработки: «20» октября 2018 г.

План застройки площадки:





**4. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.1
для демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия
по компетенции
«Электроника»**

4.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.1

КОД 1.1 по компетенции «Электроника»

разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по профессиям и специальностям среднего профессионального образования: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»; 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»;

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

1. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации

	Раздел WSSS
1	Организация и управление работой Специалист должен знать и понимать: • Творческий подход к проектированию схем, разводке печатных плат и программированию; • Критичность мышления при проектировании схем и печатных плат, выявлении неисправностей и программировании; • Честность и добросовестность; • Самомотивация; • Решение проблем; • Эффективная работа в стрессовых ситуациях; • Законодательство в области охраны труда и техники безопасности; • Лучшие практики в отношении компетенций; • Важность непрерывного личного совершенствования; Корпоративная культура и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками. Специалист должен уметь: • Профессионально выполнять рабочие функции, взаимодействуя со средой и другими сотрудниками; • Работать с отдельными коллегами и в команде — как на месте, так и удаленно; • Делиться идеями с командами и заказчиками; • Заботиться о личной и коллективной безопасности на рабочем месте;

	• Предпринимать соответствующие профилактические меры для минимизации возможности аварийных ситуаций и их последствий; • Активно действовать в направлении непрерывного профессионального совершенствования; • Развивать практику эффективного ведения документации, обеспечивая возможность оперативного контроля для будущего усовершенствования и технического обслуживания, а также выполнения требований международных стандартов; • Знать и понимать международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах других учреждений; приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям; • Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу; • Эффективно общаться с клиентами; • Обучать других людей использованию установок; • Быть в курсе последних изменений в области технологии; • Профессионально действовать на площадке заказчика; • Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения; Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.
2	Практическое применение электроники Специалист должен знать и понимать: • Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; • Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; • Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм); • Деловую среду заказчика; • Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); • Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; • Технологии переменного и постоянного тока; • Мощность; • Провода и кабели; • Соединители; • Индикаторы; • Проектирование схем; • Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков;

	• Индуктивное и емкостное сопротивление; • Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; • Выбор конденсатора и его пригодность для применения; • Пассивные и активные фильтры; • Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); • Многоступенчатые схемы; • Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности); • Основные схемы операционных усилителей; • Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования; • Генераторы и формирователи импульсов; • Генераторы синусоидального напряжения: Резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; • Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор; • Гонка фронтов; • Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики; • Системы счисления; • Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ; • Процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами; • Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; • Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; • Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны Комбинационные и последовательностные логические схемы; • Способы экранирования ЭМП; Лучшие практики снятия электростатического заряда. Специалист должен уметь: • Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; • Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; • Использовать компьютер в качестве инструмента для:
--	---

	• проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования; • программирования встроенных устройств; • испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; • управления печатными платами и производственным оборудованием. Создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.
3	Проектирование прототипов аппаратных средств Специалист должен знать и понимать: • Практическое применение принципов электроники; • Специализированное ПО (проектирование печатных плат); • Проектирование, отвечающее целевому назначению; Процесс доведения проекта до практической реализации. Специалист должен уметь: • Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; • Реализовывать принципы теплоотвода; • Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; • Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению; • Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; • Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; • Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; • Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; • Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению;

	• Проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; • Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.
4	Программирование встроенных систем Специалист должен знать и понимать: • Встроенные системы; • Микроконтроллеры; • Средства разработки микроконтроллеров; • Интегрированная среда программирования, обычно используемая в отрасли электроники; • Методы программирования устройств; • Программирование встроенных систем с использованием языка C и лучших отраслевых практик; • Применение принципов проектирования интерфейсов микроконтроллеров; • Обычное периферийное оборудование микропроцессорных управляющих устройств (MCU). Программирование и проектирование интерфейсов внешнего периферийного оборудования. Способы управления потреблением мощности. Сторожевые таймеры; Обработка прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния. Специалист должен уметь: • Находить и исправлять синтаксические ошибки с последующей recompilацией; • Писать, компилировать, загружать, тестировать код на языке C и устранять ошибки в нем в соответствии с техническими условиями; • Использовать обычные функциональные возможности языка C; • Использовать поддерживаемые системой функции; • Составлять функции для решения определенной задачи; • Открывать, компилировать и загружать ранее написанный код во встроенные системы; • Изменять, устранять неисправности, выгружать, подтверждать/тестировать ранее написанные коды во встроенных системах; • Проектировать, создавать, устранять неисправности, выгружать/загружать и подтверждать/тестировать программы для решения/выполнения определенных задач; • При необходимости использовать и (или) писать программы обработки прерываний (ISR) и (или) методы опроса;

	Использовать общепринятые лучшие практики при написании кода; Использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности.
--	---

2. Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 45.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A2	PCB	-	15	15
B	Software Design	-	15	15
Итого =	-	45	45	

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

3.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 3 чел.

Количество постов-рабочих мест \ Количество студентов	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
От 1 до 5	3					

От 6 до 10	3	3				
От 11 до 15	3	3	6			
От 16 до 20	3	3	6	6		
От 21 до 25	3	3	6	6	9	
От 26 и более	3	3	6	6	9	9

3.2. Дополнительное количество экспертов рассчитывается исходя из количества участников демонстрационного экзамена.

1 эксперт на 3 участников.

Минимальное количество рабочих мест по компетенции «Электроника» - 7.

4. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)

Запрещено использовать любые инструменты и расходные материалы, не указанные в утвержденном инфраструктурном листе.

Инфраструктурный лист для КОД № 1.1 – приложение №4



4.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» (образец)

Задание включает в себя следующие разделы:

Формы участия

Модули задания и необходимое время

Критерии оценки

Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 8 ч.

1. ФОРМА УЧАСТИЯ

Форма участия индивидуальная.

2. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули задания и время их выполнения сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на выполнение
1	Проектирование аппаратного обеспечения	30	5,5 часов
2	Программирование встраиваемых систем	15	2,5 часов

Модули с описанием работ

Модуль 1 Проектирования аппаратного обеспечения

Данный модуль состоит из 2 этапов.

Время выполнения этапа 1 - 2 часа.

Время выполнения этапа 2 – 3,5 часа.

Общее время выполнения – 5,5 часов.

На этапе 1 экзаменуемый должен спроектировать пять функциональных блоков в составе электрической схемы задания. Для выполнения этой части задания предусмотрены специальные контрольные листы. Заполнение контрольных листов производится только ручкой. Пометки, выполненные карандашом, не засчитываются. На контрольных листах необходимо дополнить недостающие цепи и компоненты электрической схемы согласно заданию, указать номиналы всех элементов схемы, а также при необходимости привести требуемые вычисления. Все записи в контрольных листах должны быть

читаемыми и однозначно интерпретироваться, следует использовать общепринятые наименования и обозначения. Эксперты, выполняющие проверку, не должны догадываться о том, что хотел показать экзаменуемый.

На этапе 2 экзаменуемый получит полную электрическую схему, выполненную в САПР. Данная схема будет использоваться экзаменуемым для проектирования двухсторонней печатной платы (PCB). Экзаменуемый должен подготовить производственную документацию: файлы в формате Gerber, файлы сверления, файлы в формате pdf, спецификации материалов (BOM) и т.п. согласно заданию. Экзаменуемому будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований, необходимые для завершения печатной платы, кроме одного компонента. Ожидается, что экзаменуемый создаст схематическое обозначение и футпринт для недостающего компонента.

На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Правила проектирования печатной платы будут предоставлены в задании.

Печатные платы должны быть изготовлены и предоставлены на экзамене.

Проектирование аппаратного обеспечения может включать в себя аналоговую и цифровую схемотехнику, микроконтроллеры или сочетание таких компонентов.

Если экзаменуемый не завершил выполнение трассировки печатной платы, то аспекты, оценивающие функциональность прототипа, будут уменьшены в два раза.

Модуль 2 Программирование встраиваемых систем

Данный модуль состоит из одного этапа. Время выполнения 2,5 часа.

Экзаменуемый должен доработать программу на языке программирования C для встраиваемой системы. Встраиваемым микропроцессорным управляющим устройством (MCU) могут быть микроконтроллеры AVR на основе архитектуры AVRmega или STM32 на основе архитектуры ARM Cortex M0+, ARM Cortex M3 или ARM Cortex M4.

Экзаменуемый получит необходимое аппаратное обеспечение и проект программы для микроконтроллера, в котором необходимо дополнить недостающие фрагменты программного кода и исправить ошибки.

Специальные материалы и (или) спецификации производителя, необходимые экзаменуемому для выполнения задания, будут предоставлены на демонстрационном экзамене.

Программа должна разрабатываться только на языке C. Также могут быть реализованы подпрограммы обработки прерываний (ISR). Ассемблерные вставки не используются.

Для сложных периферийных модулей в составе программируемой встраиваемой системы будут предоставлены справочная информация и программные библиотеки.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) в Таблице 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 45.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A1	Schematic	-	15	15
A2	PCB	-	15	15
B	Software Design	-	15	15
Итого		-	45	45

Объективные аспекты оценивания работы участника:

Правильность выполнения электрической схемы;

Правильность выполнения расчетов;

Корректность переноса электрической схемы в САПР печатных плат;

Выполнение компонентов для библиотеки;

Размеры платы;

Отсутствие перемычек;

Минимальная толщина дорожек и минимальные зазоры;

Компоновка элементов печатной платы;

Параметры крепёжных отверстий;

Разводка печатной платы (нет неразведённых цепей и отсутствуют компоненты вне платы);

Дифференциация ширин дорожек;

Развязывающие конденсаторы размещены корректно;

Функциональность макета соответствует заданию.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

4.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

План работы участников и экспертов день С-1

С -1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	9:00 – 9:30	Регистрация участников
	9:30 – 10:00	Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 – 11:00	Ознакомление участников с экзаменационной документацией
	11:00 – 13:00	Ознакомление участников с рабочими местами, тестирование оборудования
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 17:00	Брифинг экспертов

План работы участников и экспертов день С 1:

С1	ВРЕМЯ	МЕРОПРИЯТИЕ
	8:00 – 8:30	Брифинг участников
	8:30 – 8:45	Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А1.
	8:45 – 10:45	Выполнение задания по модулю А1
	10:45 – 11:00	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля А2.
	11:00 – 12:00	Обед
	12:00 – 15:30	Выполнение задания по модулю А2
	15:30 – 15:45	Сбор экспертами результатов работы участников. Подготовка рабочих мест к выполнению модуля В.
	15:45 – 16:15	Брифинг участников
	16:15 – 18:45	Выполнение задания по модулю В
	18:45 – 19:00	Сбор экспертами результатов работы участников.

Работа участников на площадке в две смены не допускается.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

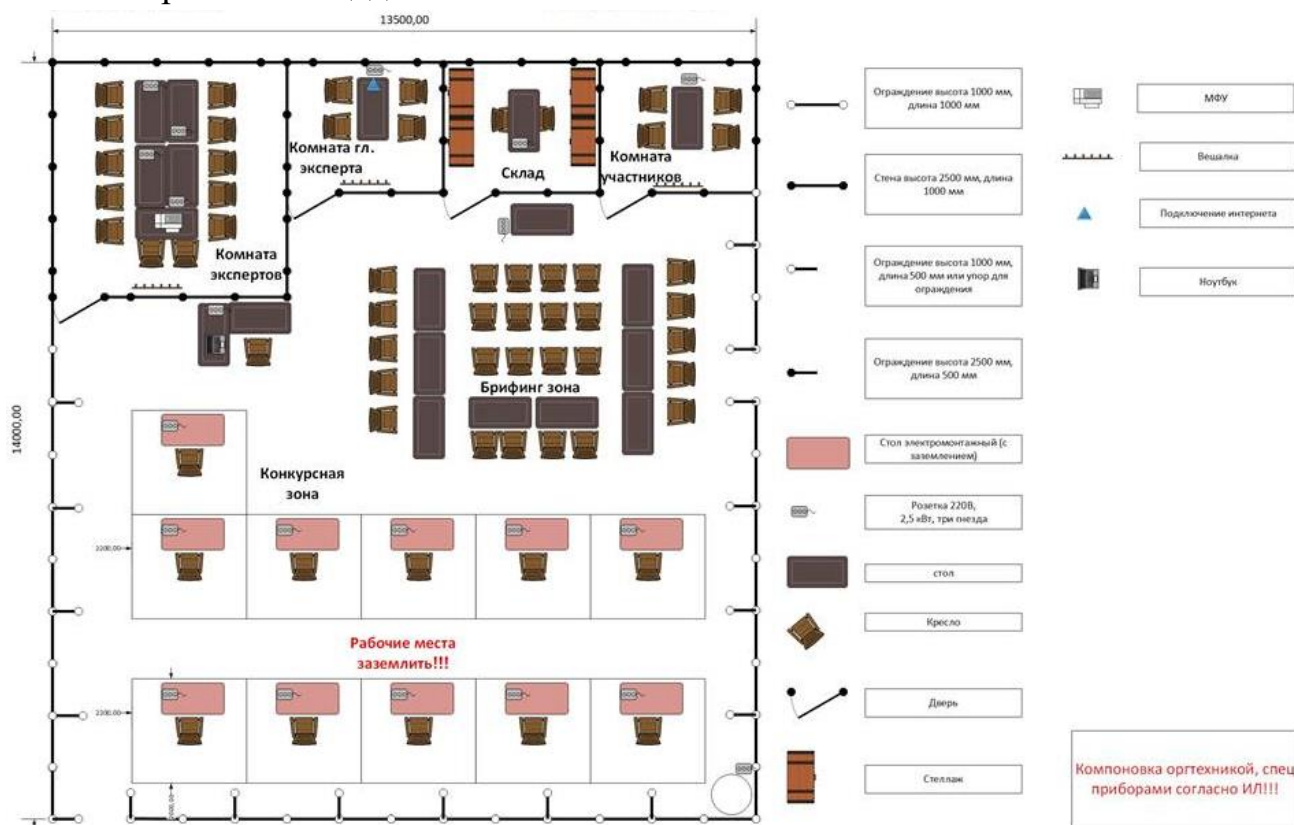
4.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Компетенция: Электроника

Номер компетенции: 16

Дата разработки: «20» октября 2018 г.

План застройки площадки:



ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Организация, принявшая решение о проведении демонстрационного экзамена (далее – организация), из комплектов оценочной документации, содержащихся в настоящих Оценочных материалах, выбирает один КОД, о чем уведомляет Союз не позднее, чем за три месяца до даты проведения.

Выбирая КОД в качестве материалов для организации подготовки к демонстрационному экзамену, организация соглашается с:

- а) уровнем и сложностью задания для демонстрационного экзамена, включая максимально возможный балл;
- б) требованиями к оборудованию, оснащению и расходным материалам для проведения демонстрационного экзамена;
- в) перечнем знаний, умений и навыков, подлежащих оценке в рамках демонстрационного экзамена;
- г) требованиями к составу экспертных групп для оценки выполнения заданий.

В соответствии с выбранным КОД образовательная организация, проводящая демонстрационный экзамен в рамках промежуточной или государственной итоговой аттестации, корректирует образовательные программы по соответствующим профессиям, специальностям и направлениям подготовки, разрабатывает регламентирующие документы и организует подготовку к демонстрационному экзамену. При этом, выбранный КОД утверждается образовательной организацией в качестве требований к проведению выпускной квалификационной работы в виде демонстрационного экзамена без внесения в него каких-либо изменений.

Не допускается внесение изменений в утвержденные КОД, исключение элементов или их дополнение, включая оценочную схему.

При выявлении на площадках проведения демонстрационного экзамена любых случаев внесения изменений в утвержденные КОД, Союз оставляет за собой право аннулировать результаты демонстрационного экзамена с последующим лишением статуса центра проведения демонстрационного экзамена и применением мер взыскания в отношении членов экспертной группы в рамках своих полномочий.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 – Инфраструктурный лист для КОД № 2.1

Приложение №2 – Инфраструктурный лист для КОД № 1.3

Приложение №3 – Инфраструктурный лист для КОД № 1.2

Приложение №4 – Инфраструктурный лист для КОД № 1.1