

УТВЕРЖДЕНО

Рабочей группой по вопросам
разработки оценочных материалов
в 2021 году для проведения
Демонстрационного экзамена
по стандартам Ворлдскиллс Россия
по образовательным программам
среднего профессионального
образования

Протокол от 23.12.2021-1г.

№ Пр-23.12.2021-1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДЕМОСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ

Номер компетенции	16
Наименование компетенции	Электроника

Оглавление

1. Инструкция по охране труда и технике безопасности для проведения Демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия	5
Инструкция по охране труда для участников	6
1. Общие требования охраны труда.....	6
2. Требования охраны труда перед началом выполнения работ	8
3. Требования охраны труда во время выполнения работ	10
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.....	12
5. Требование охраны труда по окончании работ.....	14
Инструкция по охране труда для экспертов.....	15
1. Общие требования охраны труда.....	15
2. Требования охраны труда перед началом работы	17
3. Требования охраны труда во время работы.....	18
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.....	21
5. Требование охраны труда по окончании выполнения работы	22
2. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.1-2022-2024	24
Паспорт комплекта оценочной документации.....	24
1. Описание	24
2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта	26
3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке.....	32
4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную	33
5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)	33
6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.	34
7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.....	35
8. Необходимые приложения	39

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)	40
Образец задания	41
3. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.2-2022-2024	45
Паспорт комплекта оценочной документации.....	45
1. Описание	45
2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта	47
3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке.....	51
4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную	52
5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)	52
6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.	53
7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.....	54
8. Необходимые приложения	59
План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)	60
Образец задания	61
4. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.3-2022-2024	64
Паспорт комплекта оценочной документации.....	64
1. Описание	64
2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта	66
3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке.....	71
4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную	72

5.	Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)	72
6.	Детальная информация о распределении баллов и формате оценки. 73	
7.	Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.....	74
8.	Необходимые приложения	79
	План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)	80
	Образец задания	81
5.	Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.4-2022-2024	84
	Паспорт комплекта оценочной документации.....	84
1.	Описание	84
2.	Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта	86
3.	Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке.....	90
4.	Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную	91
5.	Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)	91
6.	Детальная информация о распределении баллов и формате оценки. 92	
7.	Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.....	93
8.	Необходимые приложения	98
	План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)	99
	Образец задания	100
6.	Комплект оценочной документации паспорт КОД 2.1-2022-2024	104
	Паспорт комплекта оценочной документации.....	104
1.	Описание	104

2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта	106
3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке.....	112
4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную	113
5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)	113
6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.	114
7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.....	115
8. Необходимые приложения	120
План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)	121
Образец задания	122
7. Универсальный план застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (только для КОД со сроком действия с 2022 по 2024 годы)	128

1. Инструкция по охране труда и технике безопасности для проведения Демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Программа инструктажа по охране труда и технике безопасности.

1. Общие сведения о месте проведения экзамена, расположении компетенции, времени трансфера до места проживания, расположении транспорта для площадки, особенности питания участников и экспертов, месторасположении санитарно-бытовых помещений, питьевой воды, медицинского пункта, аптечки первой помощи, средств первичного пожаротушения.

2. Время начала и окончания проведения экзаменационных заданий, нахождение посторонних лиц на площадке.

3. Контроль требований охраны труда участниками и экспертами.

4. Вредные и опасные факторы во время выполнения экзаменационных заданий и нахождение на территории проведения экзамена.

5. Общие обязанности участника и экспертов по охране труда, общие правила поведения во время выполнения экзаменационных заданий и на территории.

6. Основные требования санитарии и личной гигиены.

7. Средства индивидуальной и коллективной защиты, необходимость их использования.

8. Порядок действий при плохом самочувствии или получении травмы. Правила оказания первой помощи.

9. Действия при возникновении чрезвычайной ситуации, ознакомление со схемой эвакуации и пожарными выходами.

Инструкция по охране труда для участников

1. Общие требования охраны труда

1.1 Настоящая инструкция предусматривает основные требования по организации и проведению безопасной работы для участников демонстрационного экзамена.

1.2 К самостоятельной работе при работе с электрооборудованием допускаются лица в возрасте не моложе 16 лет под руководством Эксперта с особыми полномочиями, ответственного за соблюдение мер техники безопасности на площадке и экспертов на площадке, прошедшие инструктаж по охране труда, с отметкой в соответствующих нормативных документах и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.3 Участники должны соблюдать правила поведения, установленные режимы труда и отдыха.

1.4 При пайке и работе с электрооборудованием возможно воздействие на участников следующих вредных и опасных производственных факторов:

- ожог брызгами расплавленного металла и горячими поверхностями;
- отравления при работе с агрессивными средами и флюсами;
- повреждения глаз и кожи при работе с агрессивными средами и флюсами;
- колотые и резаные травмы при работе с ручным инструментом;
- электротравмы при неисправности электрооборудования и заземления;
- наличие электромагнитного излучения;
- опасность возникновения пожара.

1.5 При пайке, работе с электроинструментом и электрооборудованием должна использоваться следующая спецодежда и индивидуальные средства защиты: халат антистатический, защитные очки

(медицинские средства коррекции зрения защитными средствами не являются).

1.6 При отмывке электронных сборок необходимо применять следующие средства индивидуальной защиты: защитные резиновые перчатки (или их аналог) и защитные маски.

1.7 Для защиты компонентов, электронных сборок и оборудования требующего соблюдения мер антистатической защиты от статического электричества обязательно использование антистатического браслета.

1.8 Место работы должно быть оборудовано вентиляцией. Отмывку электронных сборок (от остатков флюсов) следует проводить в специально отведенном месте. Ручка паяльника должна быть выполнена из диэлектрического материала. Не допускается работа паяльником оборудованием с мокрой ручкой. Паяльник и фен (для пайки горячим воздухом) должны устанавливаться на металлическую подставку.

1.9 Для проверки смонтированного устройства, поиска неисправности и проведения измерений использовать источники вторичного электропитания с постоянным напряжением **не более 30 В**.

1.10 На площадке должна быть медицинская аптечка первой помощи с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств, для оказания первой помощи.

1.11 Участники обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения и места расположения автоматических выключателей электроэнергии на рабочих местах.

1.12 При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке, который сообщает об этом Главному эксперту и при необходимости экстренным службам. При неисправности оборудования, инструмента

прекратить работу и сообщить об этом эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке.

1.13 Участники должны соблюдать порядок выполнения работы, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.14 Работа на персональном компьютере относится к категории работ, связанных с опасными и вредными условиями труда. В процессе выполнения задания на ПК на участника возможно действие следующих опасных и вредных факторов:

1.14.1 Физические:

- повышенный уровень прямой блескости;
- повышенный уровень отраженной блескости;
- повышенный уровень ослепленности;
- неравномерность распределения яркости в поле зрения;
- повышенная яркость светового изображения;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

1.14.2. Психофизиологические:

- напряжение зрения;
- напряжение внимания;
- интеллектуальные нагрузки;
- эмоциональные нагрузки;
- монотонность труда.

1.15. К работам на персональном компьютере допускаются лица не моложе 16 лет, прошедшие вводный инструктаж по охране труда с отметками в протоколе инструктажа по охране труда и технике безопасности.

2. Требования охраны труда перед началом выполнения работ

2.1 Надеть спецодежду. Застегнуть полы и обшлага рукавов спецодежды.

2.2 Подготовить и проверить исправность инструмента, паяльного оборудования и приспособлений.

2.3 Включить и проверить работу вентиляции.

2.4 Убедиться, что вблизи места работы нет легковоспламеняющихся материалов и горючих жидкостей.

2.5 Обо всех обнаруженных неисправностях сообщить Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке и не приступать к работе без его разрешения.

2.6 Перед началом работы на персональном компьютере участник обязан:

2.6.1 Осмотреть и привести в порядок рабочее место; отрегулировать освещенность на рабочем месте, убедиться в достаточности освещенности, отсутствии отражений на экране, отсутствии встречного светового потока.

2.6.2 Проверить (визуально) целостность изоляции шнуров питания, правильность подключения оборудования.

2.6.3 Проверить и при необходимости отрегулировать правильность установки стола, стула, подставки для ног, положения оборудования, угла наклона экрана, положение клавиатуры и, 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.

2.7 При включении компьютера необходимо соблюдать следующую последовательность включения оборудования:

- Включить блок бесперебойного питания.
- Включить периферийные устройства.
- Включить системный блок.

2.8 Участнику запрещается приступать к выполнению задания при обнаружении неисправности оборудования.

3. Требования охраны труда во время выполнения работ

3.1 Содержать рабочее место в чистоте, не допускать его загромождения.

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

3.3 Паяльное оборудование на рабочих местах устанавливать, исключая возможность его падения.

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

3.5 Для перемещения компонентов и электронных сборок применять специальные инструменты (пинцеты или другие инструменты), обеспечивающие безопасность при пайке.

3.6 Излишки припоя и флюса с жала паяльника снимать с применением материалов, указанных в технологической документации (влажные губки, приспособления для очистки жала паяльника и другие).

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

3.8 Паяльник и паяльные фены переносить за корпус, а не за провод или рабочую часть. При перерывах в работе паяльное оборудование отключать от электросети с помощью исключительно органов управления оборудованием.

3.9 При нанесении флюсов исключить возможность попадания в глаза и на кожу.

3.10 При проверке результатов пайки не убирать изделие из активной зоны вытяжной вентиляции до полного его остывания.

3.11 При необходимости использования технологии пайки горячим воздухом принять меры, не допускающие механическое разрушение под воздействием температуры электро-радио компонентов (электролитические конденсаторы, разъемы и т.д.). Для теплоизоляции применять алюминиевую

фольгу.

3.12 При применении для отмывки печатных узлов ультразвуковых ванн (УЗВ), необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- до начала отмывки оповестить экспертную группу о начале проведения операции по отмывке;
- надеть средства индивидуальной защиты, необходимые при работе с агрессивными средами;
- перед началом отмывки, отключить питание паяльного оборудования и разместить УЗВ в зоне действия системы вытяжной вентиляции;
- проконтролировать уровень отмывочной жидкости в УЗВ;
- выбрать время необходимое для отмывки печатного узла (**не более 10 минут**) и, при наличии таймера на УЗВ, установить это время на таймере УЗВ;
- поместить печатный узел в УЗВ;
- накрыть УЗВ крышкой;
- включить генератор УЗВ (в соответствии с инструкцией по эксплуатации);
- после окончания работы генератора УЗВ открыть крышку;
- извлечь отмывый печатный узел исключая контакт отмывочной жидкости с кожей.

При использовании УЗВ категорически запрещается:

- включать нагрев отмывочной жидкости;
- открывать крышку УЗВ во время работы;
- погружать или извлекать печатные узлы в промывочную жидкость при работающем генераторе;
- пользоваться паяльным оборудованием.

3.13 Коммутацию электронных устройств, соответствующих заданию с источниками вторичного электропитания, производить в присутствии

экспертов на площадке.

3.14 На рабочих местах не производить прием и хранение пищи.

3.15 При работе с персональным компьютером необходимо:

3.15.1 В течение всего времени выполнения задания содержать в порядке и чистоте рабочее место.

3.15.2 Держать открытыми все вентиляционные отверстия устройств.

3.15.3 При необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи.

3.15.4 Выполнять санитарные нормы, соблюдать режимы работы и отдыха. Максимальное время выполнения задания с использованием ПК:

- 6 часов, для участников в возрасте от 16 лет.

3.15.5 Соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

3.15.6 Соблюдать расстояние от глаз до экрана в пределах 60 - 80 см.

3.16 Во время работы на персональном компьютере запрещается:

3.16.1 Прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании.

3.16.2 Переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании, за исключением коммутации ОВВ устройств.

3.16.3 Производить отключение питания посредством обесточивания ПК во время выполнения активной задачи.

3.16.4 Допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и др. устройств.

3.16.5 Производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. При возникновении аварийных ситуаций Участник обязан:

4.1.1. Немедленно сообщить Эксперту с особыми полномочиями в области охраны труда и техники безопасности о произошедшем с ним или по его вине несчастном случае, а также о любом несчастном случае с участием других участников, свидетелем которого он был.

4.1.2. Во всех случаях обнаружения обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации Эксперту с особыми полномочиями в области охраны труда и техники безопасности.

4.1.3. При обнаружении человека, попавшего под напряжение, сообщить Эксперту с особыми полномочиями в области охраны труда и техники безопасности или экспертам на площадке.

4.1.4. При любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения немедленно сообщить Эксперту с особыми полномочиями в области охраны труда и техники безопасности.

4.1.5. В случае появления рези в глазах, резком ухудшении видимости - невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения, - немедленно покинуть рабочее место, сообщить о произошедшем Эксперту с особыми полномочиями в области охраны труда и техники безопасности.

4.1.6. При возгорании оборудования: отключить питание, покинуть рабочее место и сообщить Эксперту с особыми полномочиями в области охраны труда и техники безопасности или экспертам на площадке.

4.2. При обнаружении неисправной работы паяльного оборудования отключить его от питающей электросети и сообщить об этом Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке.

4.3. При возникновении пожара всем необходимо:

- прекратить работу;

- отключить электрооборудование;
- сообщить об этом Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке.

4.4. При травмировании или внезапном заболевании немедленно сообщить Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности или экспертам на площадке.

5. Требование охраны труда по окончании работ

5.1. Отключить от электросети оборудование для пайки, источники вторичного электропитания, электрооборудование средства измерений, освещение.

5.2. Отключить местную вытяжную вентиляцию.

5.3. Неизрасходованные флюсы и паяльные материалы убрать в специально предназначенные для хранения места.

5.4. Сложить инструменты и приспособления в инструментальный ящик.

5.5. Снять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты и повесить их в специально предназначенное место.

5.6. По окончании работ необходимо соблюдать следующую последовательность выключения вычислительной техники:

- Произвести закрытие всех активных задач.
- Выключить питание системного блока.
- Выключить питание всех периферийных устройств.
- Отключить блок бесперебойного питания.

5.7. По окончании работ необходимо осмотреть и привести в порядок рабочее место.

5.8. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

Инструкция по охране труда для экспертов

1. Общие требования охраны труда

1.1 Настоящая инструкция предусматривает основные требования по организации и проведению безопасной работы экспертов, занятых в подготовке и проверке модулей демонстрационного экзамена.

1.2 К самостоятельной работе при работе с электрооборудованием допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет под руководством Главного эксперта, прошедшие инструктаж по охране труда, с отметкой в соответствующих нормативных документах и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.3 Эксперты должны соблюдать правила поведения, установленные режимы труда и отдыха.

1.4 При пайке и работе с электрооборудованием возможно воздействие на Экспертов следующих вредных и опасных производственных факторов:

- ожог брызгами расплавленного металла и горячим паяльником;
- отравления и повреждения глаз и кожи при работе с агрессивными средами и флюсами;
- колотые и резаные травмы при работе с ручным инструментом;
- электротравмы при неисправности электрооборудования и заземления его корпуса;
- наличие электромагнитного излучения;
- опасность возникновения пожара.

1.5 При пайке и работе с электроинструментом и электрооборудованием должна использоваться следующая спецодежда и индивидуальные средства защиты: халат антистатический, защитные очки.

1.6 При отмывке электронных сборок необходимо применять следующие средства индивидуальной защиты: защитные резиновые перчатки (или их аналог) и защитные маски.

1.7 Для защиты компонентов и электронных сборок от статического электричества обязательно использование антистатического браслета.

1.8 Место работы должно быть оборудовано вентиляцией. Отмывку электронных сборок (от остатков флюсов) следует производиться в специально отведенном месте. Ручка паяльника должна быть выполнена из диэлектрического вещества. Не допускается работа паяльником с мокрой ручкой. Паяльник должен устанавливаться на металлическую подставку.

1.9 На площадке должна быть медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств для оказания первой помощи при травмах.

1.10 Эксперты обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

1.11 При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке, который сообщает об этом Главному эксперту и, при необходимости, экстренным службам. При неисправности оборудования, инструмента прекратить работу и сообщить об этом Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке.

1.12 Эксперты должны соблюдать порядок выполнения работы, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.13 Эксперты, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности, с проведением внепланового инструктажа по охране труда.

1.14 Работа на персональном компьютере относится к категории работ, связанных с опасными и вредными условиями труда. В процессе работы на ПК на эксперта возможно действие следующих опасных и вредных факторов:

1.14.1 Физические:

- повышенный уровень яркости;

- повышенный уровень отраженной блескости;
- повышенный уровень ослепленности;
- неравномерность распределения яркости в поле зрения;
- повышенная яркость светового изображения;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

1.14.2 Психофизиологические:

- напряжение зрения;
- напряжение внимания;
- интеллектуальные нагрузки;
- эмоциональные нагрузки;
- монотонность труда.

1.15 К работам на персональном компьютере допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по охране труда с отметками в протоколе инструктажа по охране труда и технике безопасности.

2. Требования охраны труда перед началом работы

2.1 Надеть спецодежду. Застегнуть полы и обшлага рукавов спецодежды.

2.2 Подготовить и проверить исправность инструмента, паяльного оборудования и приспособлений.

2.3 Убедиться в исправности ручки электропаяльника и проводов.

2.4 Включить и проверить работу вентиляции.

2.5 Убедиться, что вблизи места работы нет легковоспламеняющихся материалов и горючих жидкостей.

2.6 Обо всех обнаруженных неисправностях сообщить Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке и не приступать к работе без его разрешения.

2.7 Перед началом работы на персональном компьютере эксперт обязан:

2.7.1 Осмотреть и привести в порядок рабочее место, отрегулировать

освещенность на рабочем месте, убедиться в достаточности освещенности, отсутствии отражений на экране, отсутствии встречного светового потока.

2.7.2 Проверить правильность подключения оборудования в электросеть.

2.7.3 Проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, положения оборудования, угла наклона экрана, положение клавиатуры и, 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.

2.8 При включении компьютера необходимо соблюдать следующую последовательность включения оборудования:

- Включить блок бесперебойного питания.
- Включить периферийные устройства (принтер, монитор, сканер и др.).
- Включить системный блок.

2.9 Эксперту запрещается приступать к работе при обнаружении неисправности оборудования.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1 Содержать рабочее место в чистоте, не допускать его загромождения.

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

3.3 Паяльное оборудование на рабочих местах устанавливать исключая возможность его падения.

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

3.5 Для перемещения компонентов и электронных сборок применять специальные инструменты (пинцеты или другие инструменты), обеспечивающие безопасность при пайке.

3.6 Излишки припоя и флюса с жала паяльника снимать с применением материалов, указанных в технологической документации (влажные губки, приспособления для очистки жала паяльника и другие).

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

3.8 Паяльник и паяльные фены переносить за корпус, а не за провод или рабочую часть.

3.9 При перерывах в работе паяльное оборудование отключать от электросети с помощью исключительно органов управления оборудованием.

3.10 При нанесении флюсов исключить возможность попадания в глаза и на кожу.

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

3.12 При необходимости использования технологии пайки горячим воздухом принять меры, не допускающие механическое разрушение под воздействием температуры электро-радио компонентов (электролитические конденсаторы, разъемы и т.д.). Для теплоизоляции применять алюминиевую фольгу.

3.13 При применении для отмывки печатных узлов ультразвуковых ванн (УЗВ), необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- до начала отмывки оповестить экспертную группу о начале проведения операции по отмывке;

- надеть средства индивидуальной защиты необходимые при работе с агрессивными средами;

- перед началом отмывки отключить питание паяльного оборудования и разместить УЗВ в зоне действия системы вытяжной вентиляции;

- проконтролировать уровень отмывочной жидкости в УЗВ;

- выбрать время, необходимое для отмывки печатного узла (**не более 10 минут**) и, при наличии таймера на УЗВ, установить это время на

таймере УЗВ;

- поместить печатный узел в УЗВ;
- накрыть УЗВ крышкой;
- включить генератор УЗВ (в соответствии с инструкцией по эксплуатации);
- после окончания работы генератора УЗВ открыть крышку;
- извлечь отмытый печатный узел, исключая контакт отмывочной жидкости с кожей.

При использовании УЗВ категорически запрещается:

- включать нагрев отмывочной жидкости;
- открывать крышку УЗВ во время работы;
- погружать или извлекать печатные узлы из промывочной жидкости при работающем генераторе;
- пользоваться паяльным оборудованием.

3.14 При работе с персональным компьютером необходимо:

3.14.1 В течение всего рабочего дня содержать в порядке и чистоте рабочее место.

3.14.2 Держать открытыми все вентиляционные отверстия устройств.

3.14.3 При необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи.

3.14.4 Выполнять санитарные нормы и соблюдать режимы работы и отдыха.

3.14.5 Соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

3.14.6 Соблюдать расстояние от глаз до экрана в пределах 60 - 80 см.

3.15 Во время работы с персональным компьютером запрещается:

3.15.1 Прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании.

3.15.2 Переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных

устройств при включенном питании, за исключением коммутации ОВВ устройств.

3.15.3 Загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами.

3.15.4 Допускать захламленность рабочего места бумагой в целях недопущения накапливания органической пыли.

3.15.5 Производить отключение питания во время выполнения активной задачи.

3.15.6 Производить частые переключения питания.

3.15.7 Допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и др. устройств.

3.16 На рабочих местах не производить прием и хранение пищи.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1 При обнаружении неисправной работы паяльного оборудования отключить его от питающей электросети и сообщить об этом Эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке.

4.2 При возникновении пожара необходимо:

- прекратить работу;
- отключить электрооборудование;
- сообщить об этом Эксперту с особыми полномочиями,

ответственному за соблюдение мер техники безопасности на площадке.

4.3 При травмировании или внезапном заболевании немедленно сообщить эксперту с особыми полномочиями, ответственному за соблюдение мер техники безопасности или экспертам на площадке.

4.4 При возникновении аварийных и экстренных ситуаций Эксперт обязан:

4.4.1 Немедленно сообщить Главному эксперту о происшедшем с ним или по его вине несчастном случае, а также о любом несчастном случае с участием других людей, свидетелем которого он был.

4.4.2 Оказать пострадавшему при несчастном случае первую доврачебную помощь, помочь доставить его в здравпункт или ближайшее медицинское учреждение или, при необходимости, вызвать медицинских работников на место происшествия.

4.4.3 Во всех случаях обнаружения обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации Главному эксперту.

4.4.4 При обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь;

4.4.5 При любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения немедленно вызвать представителя соответствующих служб.

4.4.6 В случае появления рези в глазах, резком ухудшении видимости - невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем руководителю и обратиться к врачу.

4.4.7 При возгорании оборудования, отключить питание и принять меры к тушению очага пожара при помощи углекислотного огнетушителя, вызвать пожарную команду и сообщить о происшествии руководителю.

5. Требование охраны труда по окончании выполнения работы

5.1. Отключить от электросети оборудование для пайки, источники вторичного электропитания, электрооборудование средства измерений,

освещение.

5.2. Отключить местную вытяжную вентиляцию.

5.3. Неизрасходованные флюсы и паяльные материалы убрать в специально предназначенные для хранения места.

5.4. Привести в порядок рабочее место, сложить инструменты и приспособления в инструментальный ящик.

5.5. Снять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты и повесить их в специально предназначенное место.

5.6. По окончании работ на персональном компьютере необходимо соблюдать следующую последовательность выключения вычислительной техники:

- Произвести закрытие всех активных задач.
- Выключить питание системного блока.
- Выключить питание всех периферийных устройств.
- Отключить блок бесперебойного питания.

5.7. По окончании работ необходимо осмотреть и привести в порядок рабочее место.

5.8. Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

2. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.1-2022-2024

Паспорт комплекта оценочной документации

1. Описание

Комплект оценочной документации (КОД) разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

В данном разделе указаны основные характеристики КОД и должны использоваться при планировании, проведении и оценки результатов демонстрационного экзамена образовательными организациями, ЦПДЭ и Агентством.

Таблица 1. Паспорт комплекта оценочной документации (КОД)

1	2	3
1	Номер компетенции	16
2	Название компетенции	Электроника
3	КОД является однодневным или двухдневным:	Однодневный
4	Номер КОД	КОД 1.1
4.1	Год(ы) действия КОД	2022-2024 (3 года)
5	Уровень ДЭ	ФГОС СПО
6	Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки	36,00
7	Длительность выполнения экзаменационного задания данного КОД	7:00:00
8	КОД разработан на основе	WorldSkills Hi-Tech 2021
9	КОД подходит для проведения демонстрационного экзамена в качестве процедуры Независимой оценки квалификации (НОК)	<u>ДА</u>
10	Вид аттестации, для которой подходит данный КОД	<u>ГИА</u>
11	Формат проведения ДЭ	X
11.1	КОД разработан для проведения ДЭ в очном формате, (участники и эксперты находятся в ЦПДЭ)	Да
11.2	КОД разработан для проведения ДЭ в дистанционном формате, (участники и эксперты работают удаленно)	Не предусмотрено
11.3	КОД разработан для проведения ДЭ в распределенном формате, (детализация в п.11.3.1)	Не предусмотрено
11.3.1	Формат работы в распределенном формате	Не предусмотрено
12	Форма участия (индивидуальная, парная, групповая)	Индивидуальная
12.1	Количество человек в группе, (т.е. задание ДЭ выполняется индивидуально или в группе/ команде из нескольких экзаменуемых)	1

12.2	Организация работы при невозможности разбить экзаменуемых на указанное в п. 12.1 количество человек в группе	
13	Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
16	Автоматизированная оценка результатов заданий	Автоматизация неприменима
16.1	Что автоматизировано: заполняется при выборе вариантов в п.16: возможна частичная или полная автоматизация	

2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта, (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации, (Таблица 2).

Таблица 2. WSSS

Номер раздела WSSS	Наименование раздела WSSS	Содержание раздела WSSS: Специалист должен знать	Важность раздела WSSS (%)
1	2	3	4
1	Организация и управление работой	<p>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, самомотивацию. Решение проблем. Эффективную работу в стрессовых ситуациях. Законодательство в области охраны труда и техники безопасности. Лучшие практики в отношении компетенций. Важность непрерывного личного совершенствования. Корпоративную культуру и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками.</p> <p>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.</p>	2,5

		<p>Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу.</p> <p>Эффективно общаться с клиентами.</p> <p>Обучать других людей использованию установок.</p> <p>Быть в курсе последних изменений в области технологии.</p> <p>Профессионально действовать на площадке заказчика.</p> <p>Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения.</p> <p>Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.</p>	
2	Практическое применение электроники	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности.</p> <p>Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности.</p> <p>Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм).</p> <p>Деловую среду заказчика.</p> <p>Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы).</p> <p>Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков.</p> <p>Технологии переменного и постоянного тока.</p> <p>Мощность.</p> <p>Провода и кабели.</p> <p>Соединители.</p> <p>Индикаторы.</p> <p>Проектирование схем.</p> <p>Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков.</p> <p>Индуктивное и емкостное сопротивление.</p> <p>Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора.</p> <p>Выбор конденсатора и его пригодность для применения.</p> <p>Пассивные и активные фильтры.</p> <p>Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты).</p> <p>Многоступенчатые схемы.</p> <p>Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности).</p> <p>Основные схемы операционных усилителей.</p> <p>Практические рекомендации в отношении операционных усилителей, ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования.</p> <p>Генераторы и формирователи импульсов.</p> <p>Генераторы синусоидального напряжения: резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор.</p> <p>Формирователь импульсов: триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор.</p> <p>Гонку фронтов.</p>	4,0

		<p>Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики.</p> <p>Системы счисления.</p> <p>Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ.</p> <p>Процедуры замены базовых логических элементов НЕ- И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами.</p> <p>Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций.</p> <p>Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем.</p> <p>Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны.</p> <p>Комбинационные и последовательностные логические схемы.</p> <p>Способы экранирования ЭМП.</p> <p>Лучшие практики снятия электростатического заряда.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач.</p> <p>Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей.</p> <p>Использовать компьютер в качестве инструмента для:</p> <ul style="list-style-type: none"> проектирования схем, создания топологии печатной платы и моделирования; программирования встраиваемых устройств; испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; управления печатными платами и производственным оборудованием. <p>Создавать линии связи, обычно используемые во встраиваемых системах.</p> <p>Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов.</p> <p>Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации.</p> <p>Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.</p>	
3	Проектирование прототипов аппаратных средств	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Практическое применение принципов электроники. Специализированное ПО (проектирование печатных плат). Проектирование, отвечающее целевому назначению. Процесс доведения проекта до практической реализации. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	12,5

		<p>схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия. Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для создания топологии печатной платы. Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для создания топологии печатной платы. Делать трассировку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик. Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению. Подготавливать данные для осуществления автоматизированной сборки, отвечающие целевому назначению; Осуществлять монтаж печатных узлов и электронных сборок с помощью оборудования поверхностного монтажа, и ручной монтаж компонентов. Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку. Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.</p>	
4	Программирование встраиваемых систем	<p>Специалист должен знать и понимать: Встраиваемые системы. Микроконтроллеры. Средства разработки микроконтроллеров. Интегрированную среду программирования, обычно используемую в отрасли электроники. Методы программирования устройств. Программирование встраиваемых 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. Обработку прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния. Специалист должен уметь: Находить и исправлять синтаксические ошибки с последующей рекомпиляцией. 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 встраиваемые системы. Изменять, устранять неисправности, выгружать, подтверждать/тестировать ранее написанные коды во встраиваемых 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</p>	12,0

		<p>опроса. Использовать общепринятые лучшие практики при написании кода. Использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности.</p>	
5	Устранение неисправностей, ремонт и измерения	<p>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 встраиваемых систем. Принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами. Воздействие электростатических разрядов и безопасную работу с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.</p> <p>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 дистанционном. 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)</p>	5,0

		<p>графических самописцев на протяжении определенного периода времени для подтверждения правильного функционирования схемы.</p> <p>Определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям.</p> <p>Разрабатывать и внедрять стратегии испытаний для поиска/обнаружения неисправностей.</p> <p>Использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализа данных по испытаниям.</p> <p>Заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами.</p>	
--	--	--	--

*Таблица соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами доступна в Приложении 2.

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
---	---

Соотношение количества экспертов в зависимости от количества экзаменуемых и количества рабочих мест.

Таблица 3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников.

Количество постов-рабочих мест на экзаменационной площадке	Количество участников <u>на одно пост-рабочее место</u> на одной экзаменационной площадке (по умолчанию 1 участник)	Максимальное количество участников в одной экзаменационной группе одной экзаменационной площадки	Количество экспертов на одну экзаменационную группу одной экзаменационной площадки
1	2	3	4
1	1	1	3
2	1	2	3
3	1	3	3
4	1	4	3
5	1	5	3
6	1	6	6
7	1	7	6
8	1	8	6
9	1	9	6
10	1	10	6
11	1	11	9
12	1	12	9
13	1	13	9
14	1	14	9
15	1	15	9
16	1	16	9
17	1	17	9
18	1	18	9
19	1	19	9
20	1	20	9
21	1	21	9
22	1	22	9
23	1	23	9
24	1	24	9
25	1	25	9

4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

По результатам выполнения заданий демонстрационного экзамена может быть применена схема перевода баллов из стобалльной шкалы в оценки по пятибалльной шкале.

Таблица 4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

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

Таблица 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке, (при наличии)

№ п/п	Наименование запрещенного оборудования
1	2
1	Участникам ДЭ разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые организатором ДЭ.
2	Запрещается вставлять любые другие карты памяти в компьютеры участников ДЭ.
3	Нельзя выносить за пределы рабочей зоны площадки ДЭ карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.
4	Карты памяти ДЭ или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту (ГЭ) в конце ДЭ для надежного хранения, их нельзя выносить за пределы рабочей площадки.
5	Участникам ДЭ не разрешается приносить в рабочую зону площадки проведения ДЭ личные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и смарт-часы.
6	Участникам и Экспертам не разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки в рабочей зоне площадки до начала ДЭ и во время презентации задания ГЭ

6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.

Таблица 6. Обобщенная оценочная ведомость.

№ п/п	Модуль задания, где проверяется субкритерий	Субкритерий	Длительность модуля	Разделы WSSS	Судейские баллы	Объективные баллы	Общие баллы
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A1 – Проектирование схемы	1:00:00	1, 2, 3		5,00	5,00
2	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A2 – Трассировка печатной платы	3:00:00	2, 3	5,00	9,00	14,00
3	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A3 – Функциональность устройства	1:00:00	2,5		5,00	5,00
4	Модуль В - Программирование встраиваемых систем	B1 – Системное программирование	2:00:00	1, 2, 4		12,00	12,00
Итого	-	-	7:00:00	-	5,00	31,00	36,00

7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена¹.

Таблица 7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.

День (выберете из выпадающего списка)	Начало мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Окончание мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Длительность мероприятия (расчет производится автоматически)	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экспертной группы при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительный (С-1)	7:30:00	8:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
Подготовительный (С-1)	8:00:00	8:00:00	0:00:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена				
Подготовительный (С-1)	8:00:00	8:20:00	0:20:00	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о				

¹ Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане. Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

				готовности/не готовности				
Подготовительный (С-1)	8:20:00	8:30:00	0:10:00	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении				
Подготовительный (С-1)	8:30:00	8:40:00	0:10:00	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				
Подготовительный (С-1)	8:40:00	9:00:00	0:20:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена				
Подготовительный (С-1)	9:00:00	9:30:00	0:30:00	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				

Подготовительный (С-1)	9:30:00	11:00:00	1:30:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протокола				
Подготовительный (С-1)	11:00:00	11:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	8:30:00	9:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	9:00:00	9:30:00	0:30:00	Ознакомление с заданием и правилами				
День 1 (С1)	9:30:00	10:00:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю А				
День 1 (С1)	10:00:00	11:00:00	1:00:00	Выполнение задания по модулю А1				
День 1 (С1)	11:00:00	11:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников.				
День 1 (С1)	11:15:00	14:15:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А2				

День 1 (С1)	14:15:00	15:00:00	0:45:00	Обед				
День 1 (С1)	15:00:00	16:00:00	1:00:00	Выполнение задания по модулю А3				
День 1 (С1)	16:00:00	16:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	16:15:00	16:45:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю В				
День 1 (С1)	16:45:00	18:45:00	2:00:00	Выполнение задания по модулю В1				
День 1 (С1)	18:45:00	19:00:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	19:00:00	19:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму. Ужин для экспертов				
День 1 (С1)	19:30:00	21:30:00	2:00:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей				
День 1 (С1)	21:30:00	22:30:00	1:00:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в CIS, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового протокола				

8. Необходимые приложения

Приложение 2. Соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами.

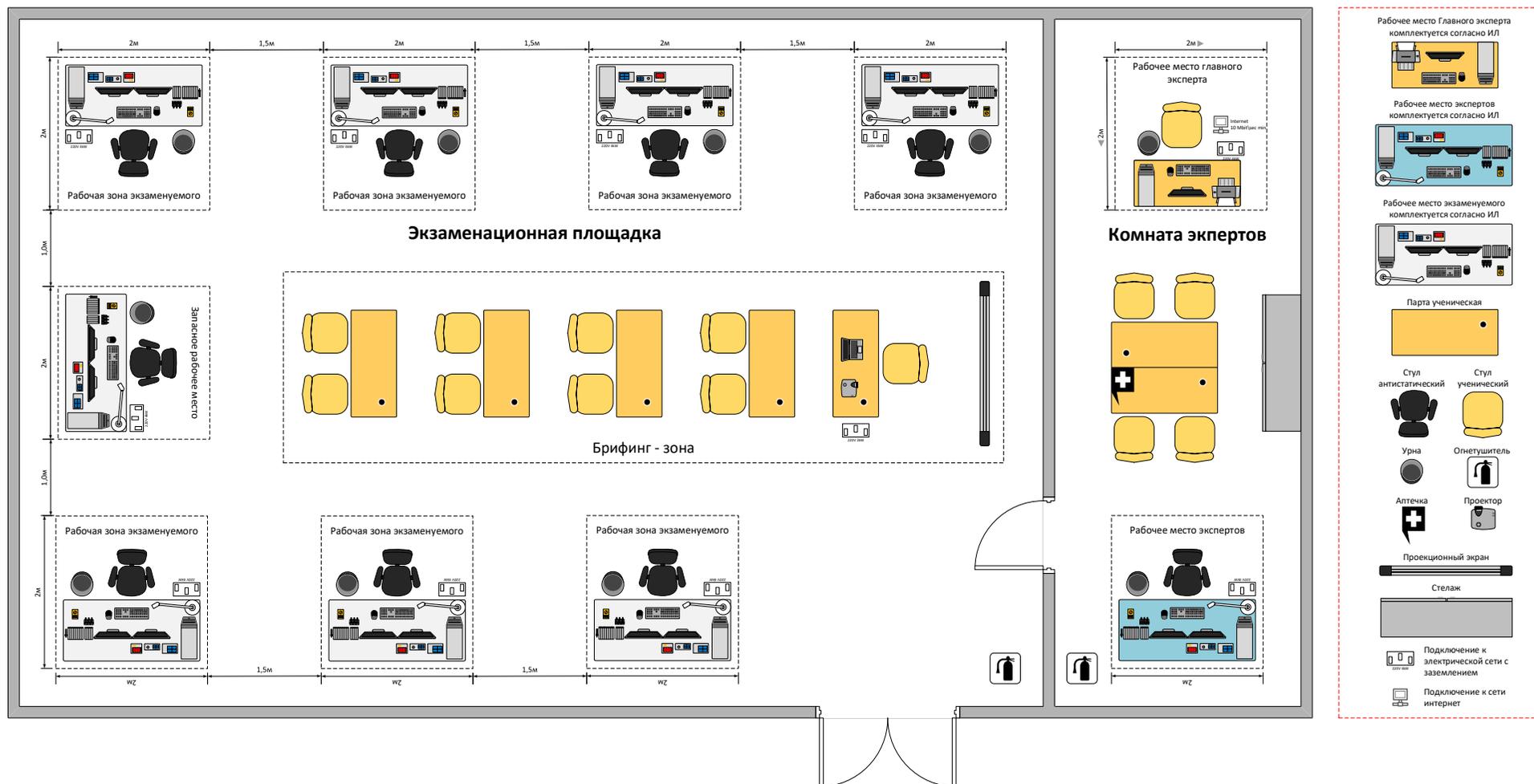
Приложение 5. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена.

Приложение 6. Инфраструктурный(-ые) лист(-ы).

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)

Формат проведения ДЭ: очный

Общая площадь площадки: 189 м²



Образец задания

Образец задания для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации.

Описание задания

Описание модуля 1:

Модуль А – Проектирование прототипа аппаратного обеспечения.

На этапе А1 участник ДЭ должен спроектировать часть схемы электрической принципиальной. Функциональность схемы подтверждается посредством виртуального моделирования. Проверка схем путем сравнения со схемой, предоставленной Разработчиком задания ДЭ, не допускается. Также требуется выполнить подбор компонентов схемы и необходимые электрические расчеты. В результате выполнения задания экспертам сдается файл виртуального моделирования и электронный отчет. Отчет должен содержать электрическую схему и доказательства ее работоспособности.

На этапе А2 участник ДЭ получит исходный проект. Данный эскиз схемы будет использоваться участником для проектирования печатной платы (РСВ). Требования к проекту печатной платы определяются Разработчиком задания ДЭ и должны содержать основные условия для автоматизированного производства (такие как: наличие реперных знаков плат и групповых заготовок, технологические поля для зажима конвейером, и прочие требования, связанные с особенностями технологического оборудования) и быть в полной мере изложены в задании ДЭ.

Участник ДЭ должен подготовить производственную документацию: Файлы в формате Gerber, файлы сверления, спецификации материалов (BOM), файлы для изготовления трафарета и т.п. Участнику ДЭ будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований (футпринты), необходимые для завершения печатной платы, кроме одного или нескольких компонентов. Ожидается, что участник ДЭ создаст схематическое обозначение и проекцию основания (футпринт) для этого

компонента.

На этапе А3 проводятся испытания прототипа печатной платы. Для подтверждения функциональности устройства необходимо предоставить результаты измерений указанных параметров устройства в виде отчета.

Продолжительность демонстрационного экзамена по данному модулю составляет 5 часов: этап 1 - 1ч, этап 2 - 3ч, этап 3 - 1ч.

Описание модуля 2:

Модуль В – Программирование встраиваемых систем.

Участник ДЭ должен разработать и отладить программу на языке программирования С для встраиваемой системы с использованием специализированной интегрированной среды разработки (IDE).

Встраиваемым микропроцессорным управляющим устройством (MCU) могут быть микроконтроллеры STM32 на основе архитектуры ARM Cortex M0, ARM Cortex M0+, ARM Cortex M3, ARM Cortex M4F, ARM Cortex M7F.

Специальные материалы и (или) спецификации производителя, необходимые участникам для выполнения задания ДЭ, будут предоставлены на Демонстрационном экзамене.

Программа будет только на языке С. Разработка ассемблерных вставок не допускается.

Оценка результатов выполнения задания ДЭ может производиться только по функциональности встраиваемой системы. Прямая оценка функциональности по тексту программы не допускается. Возможна оценка только стиля программирования.

Если в задании входит комплексный внешний компонент, его техническая документация будет предоставлена. Так же могут быть предоставлены дополнительные программные библиотеки. Рекомендовано использовать CubeIDE – визуальный графический редактор для конфигурирования микроконтроллеров семейства STM32, позволяющий генерировать код на основе

языка C, используя для этого графические помощники или аналог.

На этапе В1 участнику ДЭ необходимо разработать файлы библиотек для автоматизации функций, определенных разработчиком задания. Состав и структура файлов библиотеки, а также интерфейсы функций, должны быть определены в тексте задания.

Функциональность проектируемой библиотеки должна быть направлена на управление внешней или внутренней периферии встраиваемой системы: дисплеи, интерфейсы цифровых датчиков, сопряжение аналоговых датчиков с использованием встроенного АЦП, управление внешними исполнительными механизмами с использованием сигналов ШИМ, и тому подобное.

Участнику ДЭ будет предоставлена заготовка проекта, частично использующая функции разрабатываемой библиотеки.

Часть библиотечных функций, реализация которых требует высоких затрат времени, но без которых невозможна реализация функций, предусмотренных заданием ДЭ, может быть предоставлена Разработчиком экзаменационного задания. Пример таких функций: инициализация начального состояния дисплеев, датчиков и микросхем с высокой степенью интеграции, настройка коммуникационных интерфейсов между микроконтроллером и внешней периферией, и прочее.

Для оценки результатов выполнения задания ДЭ на данном этапе, разработчик должен предоставить специальный эталонный проект программного обеспечения. В нем должно быть реализовано программное окружение для демонстрации работоспособности библиотечных функций.

Выполненная участником ДЭ библиотека для проверки должна быть интегрирована в эталонный проект. Эталонный проект будет скомпилирован и прошит экспертами в тестовый образец встраиваемой системы. После чего будет оценена функциональность встраиваемой системы.

Продолжительность демонстрационного экзамена по данному модулю составляет 2 часа.

Необходимые приложения

Инфраструктурный лист для КОД № 1.1

3. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.2-2022-2024

Паспорт комплекта оценочной документации

1. Описание

Комплект оценочной документации (КОД) разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

В данном разделе указаны основные характеристики КОД и должны использоваться при планировании, проведении и оценки результатов демонстрационного экзамена образовательными организациями, ЦПДЭ и Агентством.

Таблица 1. Паспорт комплекта оценочной документации (КОД)

№ п/п	Наименование	Информация о разработанном КОД
1	2	3
1	Номер компетенции	16
2	Название компетенции	Электроника
3	КОД является однодневным или двухдневным:	Однодневный
4	Номер КОД	КОД 1.2
4.1	Год(ы) действия КОД	2022-2024 (3 года)
5	Уровень ДЭ	ФГОС СПО
6	Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки	34,00
7	Длительность выполнения экзаменационного задания данного КОД	7:00:00
8	КОД разработан на основе	WorldSkills Hi-Tech 2021
9	КОД подходит для проведения демонстрационного экзамена в качестве процедуры Независимой оценки квалификации (НОК)	-
10	Вид аттестации, для которой подходит данный КОД	<u>ГИА, Промежуточная</u>
11	Формат проведения ДЭ	X
11.1	КОД разработан для проведения ДЭ в очном формате, (участники и эксперты находятся в ЦПДЭ)	Да
11.2	КОД разработан для проведения ДЭ в дистанционном формате, (участники и эксперты работают удаленно)	Не предусмотрено
11.3	КОД разработан для проведения ДЭ в распределенном формате, (детализация в п.11.3.1)	Не предусмотрено
11.3.1	Формат работы в распределенном формате	Не предусмотрено
12	Форма участия (индивидуальная, парная, групповая)	Индивидуальная
12.1	Количество человек в группе, (т.е. задание ДЭ выполняется индивидуально или в группе/ команде из нескольких экзаменуемых)	1

12.2	Организация работы при невозможности разбить экзаменуемых на указанное в п. 12.1 количество человек в группе	
13	Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
16	Автоматизированная оценка результатов заданий	Автоматизация неприменима
16.1	Что автоматизировано: заполняется при выборе вариантов в п.16: возможна частичная или полная автоматизация	

2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта, (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации, (Таблица 2).

Таблица 2. WSSS

Номер раздела WSSS	Наименование раздела WSSS	Содержание раздела WSSS: Специалист должен знать	Важность раздела WSSS (%)
1	2	3	4
1	Организация и управление работой	<p>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.</p> <p>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;</p>	2,5

		<p>Приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям;</p> <p>Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу;</p> <p>Эффективно общаться с клиентами;</p> <p>Обучать других людей использованию установок;</p> <p>Быть в курсе последних изменений в области технологии;</p> <p>Профессионально действовать на площадке заказчика;</p> <p>Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения;</p> <p>Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.</p>	
2	Практическое применение электроники	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности;</p> <p>Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности;</p> <p>Общепринятые единицы измерения расстояния (мили и мм);</p> <p>Деловую среду заказчика;</p> <p>Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы);</p> <p>Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков;</p> <p>Технологии переменного и постоянного тока;</p> <p>Мощность;</p> <p>Провода и кабели;</p> <p>Соединители;</p> <p>Индикаторы;</p> <p>Проектирование схем;</p> <p>Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков;</p> <p>Индуктивное и емкостное сопротивление;</p> <p>Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора;</p> <p>Выбор конденсатора и его пригодность для применения;</p> <p>Пассивные и активные фильтры;</p> <p>Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты);</p> <p>Многоступенчатые схемы;</p> <p>Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности);</p> <p>Основные схемы операционных усилителей;</p> <p>Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;</p> <p>Генераторы и формирователи импульсов;</p> <p>Генераторы синусоидального напряжения: Резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор;</p>	4,0

		<p>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.</p> <p>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.</p>	
3	Проектирование прототипов аппаратных средств	<p>Специалист должен знать и понимать: Практическое применение принципов электроники; Специализированное ПО (проектирование печатных плат); Проектирование, отвечающее целевому назначению; Процесс доведения проекта до практической реализации.</p> <p>Специалист должен уметь: Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; Реализовывать принципы теплоотвода; Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков;</p>	12,5

		<p>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.</p>	
6	Сборка	<p>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).</p> <p>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.</p>	15,0

*Таблица соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами доступна в Приложении 2.

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
---	---

Соотношение количества экспертов в зависимости от количества экзаменуемых и количества рабочих мест.

Таблица 3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников.

Количество постов-рабочих мест на экзаменационной площадке	Количество участников <u>на одно пост-рабочее место</u> на одной экзаменационной площадке (по умолчанию 1 участник)	Максимальное количество участников в одной экзаменационной группе одной экзаменационной площадки	Количество экспертов на одну экзаменационную группу одной экзаменационной площадки
1	2	3	4
1	1	1	3
2	1	2	3
3	1	3	3
4	1	4	3
5	1	5	3
6	1	6	3
7	1	7	6
8	1	8	6
9	1	9	6
10	1	10	6
11	1	11	6
12	1	12	6
13	1	13	6
14	1	14	9
15	1	15	9
16	1	16	9
17	1	17	9
18	1	18	9
19	1	19	9
20	1	20	9
21	1	21	9
22	1	22	9
23	1	23	9
24	1	24	9
25	1	25	9

4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

По результатам выполнения заданий демонстрационного экзамена может быть применена схема перевода баллов из стобалльной шкалы в оценки по пятибалльной шкале.

Таблица 4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

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

Таблица 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке, (при наличии)

№ п/п	Наименование запрещенного оборудования
1	2
1	Участникам ДЭ разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые организатором ДЭ.
2	Запрещается вставлять любые другие карты памяти в компьютеры участников ДЭ.
3	Нельзя выносить за пределы рабочей зоны площадки ДЭ карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.
4	Карты памяти ДЭ или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту (ГЭ) в конце ДЭ для надежного хранения, их нельзя выносить за пределы рабочей площадки.
5	Участникам ДЭ не разрешается приносить в рабочую зону площадки проведения ДЭ личные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и смарт-часы.
6	Участникам и Экспертам не разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки в рабочей зоне площадки до начала ДЭ и во время презентации задания ГЭ

6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.

Таблица 6. Обобщенная оценочная ведомость.

№ п/п	Модуль задания, где проверяется субкритерий	Субкритерий	Длительность модуля	Разделы WSSS	Судейские баллы	Объективные баллы	Общие баллы
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	А1 – Проектирование схемы	1:00:00	1, 2, 3		5,00	5,00
2	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	А2 – Трассировка печатной платы	3:00:00	2, 3	5,00	9,00	14,00
4	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	А4 – Качество сборки устройства	3:00:00	2, 6	15,00		15,00
Итого	-	-	7:00:00	-	20,00	14,00	34,00

7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена².

Таблица 7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.

День (выберете из выпадающего списка)	Начало мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Окончание мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Длительность мероприятия (расчет производится автоматически)	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экспертной группы при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительный (С-1)	07:30:00	08:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
Подготовительный (С-1)	08:00:00	08:00:00	0:00:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена				

² Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане. Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

Подготовительный (С-1)	08:00:00	08:20:00	0:20:00	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности				
Подготовительный (С-1)	08:20:00	08:30:00	0:10:00	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении обязанностей				
Подготовительный (С-1)	08:30:00	08:40:00	0:10:00	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении с заданием ДЭ				
Подготовительный (С-1)	08:40:00	09:00:00	0:20:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена				

Подготовительный (С-1)	09:00:00	09:30:00	0:30:00	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении с Инструкцией				
Подготовительный (С-1)	09:30:00	11:00:00	1:30:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протоколов				
Подготовительный (С-1)	11:00:00	11:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	08:30:00	09:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	09:00:00	09:30:00	0:30:00	Ознакомление с заданием и правилами				
День 1 (С1)	09:30:00	10:00:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю А				

День 1 (С1)	10:00:00	11:00:00	1:00:00	Выполнение задания по модулю А1				
День 1 (С1)	11:00:00	11:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	11:15:00	14:15:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А2				
День 1 (С1)	14:15:00	14:30:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	14:30:00	15:00:00	0:30:00	Обед				
День 1 (С1)	15:00:00	18:00:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А3				
День 1 (С1)	18:00:00	18:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	18:15:00	18:45:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму. Ужин для экспертов				
День 1 (С1)	18:45:00	20:45:00	2:00:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей				

День 1 (С1)	20:45:00	21:45:00	1:00:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в СИС, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового Протокола				
-------------	----------	----------	---------	--	--	--	--	--

8. Необходимые приложения

Приложение 2. Соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами.

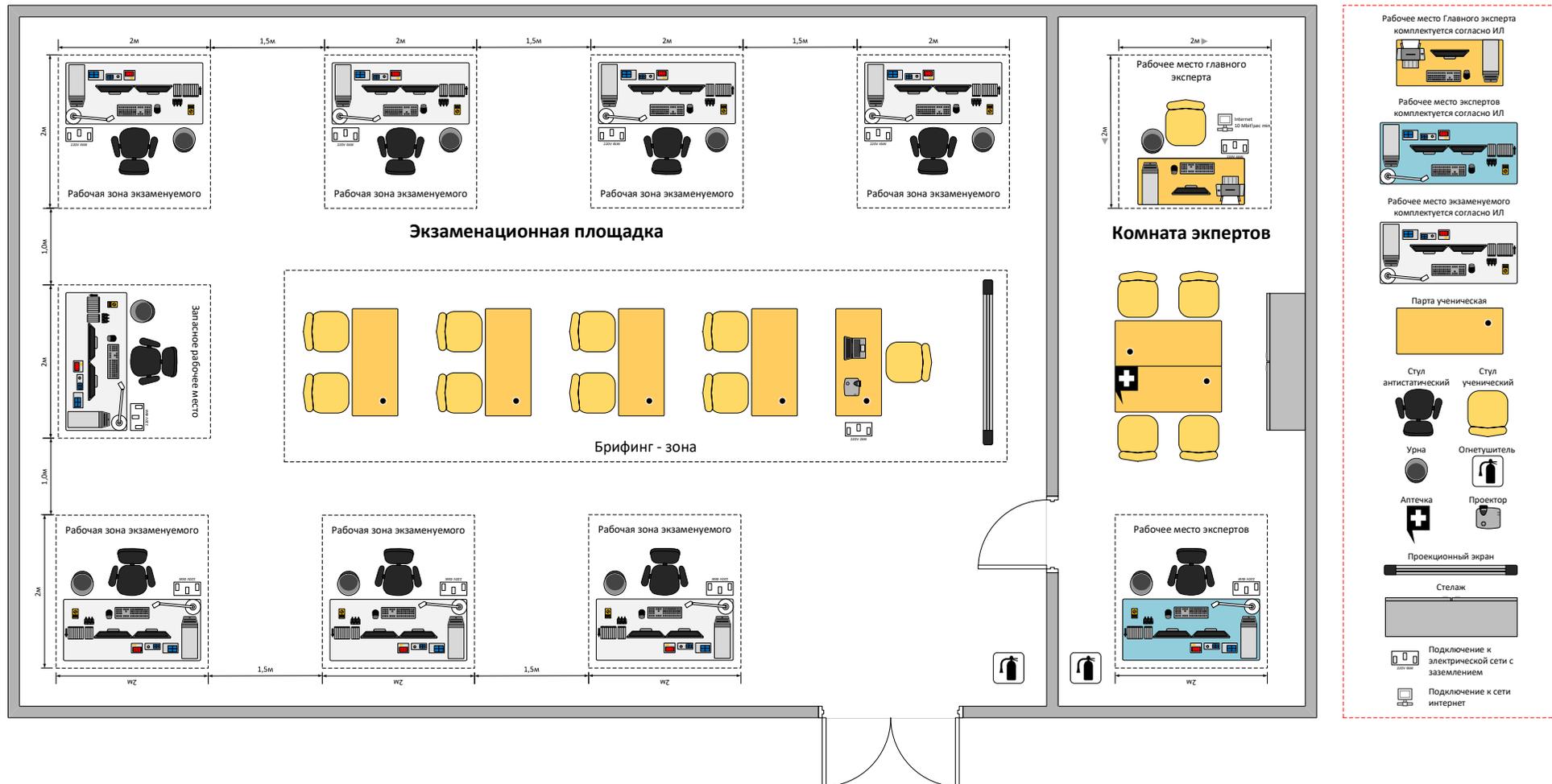
Приложение 5. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена.

Приложение 6. Инфраструктурный(-ые) лист(-ы).

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)

Формат проведения ДЭ: очный

Общая площадь площадки: 189 м²



Образец задания

Образец задания для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации.

Описание задания

Описание модуля 1:

Модуль А – Проектирование аппаратного обеспечения

На этапе А1 участник ДЭ должен спроектировать часть схемы электрической принципиальной. Функциональность схемы подтверждается посредством виртуального моделирования. Проверка схем путем сравнения со схемой, предоставленной Разработчиком задания ДЭ, не допускается. Также требуется выполнить подбор компонентов схемы и необходимые электрические расчеты. В результате выполнения задания экспертам сдается файл виртуального моделирования и электронный отчет. Отчет должен содержать электрическую схему и доказательства ее работоспособности.

На этапе А2 участник ДЭ получит исходный проект. Данный эскиз схемы будет использоваться участником для проектирования печатной платы (РСВ). Требования к проекту печатной платы определяются Разработчиком задания ДЭ и должны содержать основные условия для автоматизированного производства (такие как: наличие реперных знаков плат и групповых заготовок, технологические поля для зажима конвейером, и прочие требования, связанные с особенностями технологического оборудования) и быть в полной мере изложены в задании ДЭ.

Участник ДЭ должен подготовить производственную документацию: Файлы в формате Gerber, файлы сверления, спецификации материалов (BOM), файлы для изготовления трафарета и т.п. Участнику ДЭ будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований (футпринты), необходимые для завершения печатной платы, кроме одного или нескольких компонентов. Ожидается, что участник ДЭ создаст схематическое обозначение и проекцию основания (футпринт) для этого

компонента.

На этапе А3 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. В случае выявления проблем/ошибок проектирования на данном этапе, они могут быть устранены участником ДЭ.

Для платы будут использоваться технологии монтажа в отверстия (ТНТ) и поверхностного монтажа (SMT). Желательно, чтобы компоненты для поверхностного монтажа имели шаг выводов 0,5 мм или больше, все пассивные компоненты для поверхностного монтажа должны иметь типоразмер 0603 или более.

Участник ДЭ получит набор компонентов, из которых он сможет выбирать компоненты, необходимые ему для проектирования. На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Стандартные основные компоненты:

- операционные усилители и компараторы;
- логические вентили (И, НЕ-И, счетчики, сдвиговые регистры, моностабильные схемы и т.д.);
- пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы и т.д.);
- дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы, диоды, стабилитроны и т.д.);
- оптоэлектронные компоненты (фотоэлементы, разрезные оптоэлектронные компоненты, 7-сегментные дисплеи и т.д.).

Правила проектирования печатной платы будут предоставлены во время экзамена.

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

Суммарное количество выводных компонентов (PTH) и компонентов поверхностного монтажа (SMD) определяется разработчиком задания.

Сборка может производиться с применением оборудования для

автоматической установки компонентов и оплавления паяльной пасты. Для нанесения паяльной пасты используется метод трафаретной печати. Файлы для производства трафаретов предоставляются разработчиком задания. Рекомендуется автоматическая установка 30% SMD компонентов или компонентов типоразмером 0603 и светодиодов. Возможна ручная установка компонентов на контактные площадки с нанесенной паяльной пастой. Оплавление паяльной пасты производится в печах оплавления или с применением оборудования, позволяющего произвести оплавление без нарушений технологии поверхностного монтажа.

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 7 часов: этап 1 - 1ч; этап 2 - 3ч; этап 3 - 3ч.

При выполнении задания с применением оборудования для автоматизированной сборки, участникам отводится 5 минут на нанесение паяльной пасты, 15 минут на установку компонентов, 10 минут на оплавление паяльной пасты. Работа на технологическом оборудовании осуществляется в порядке очередности в соответствии с номерами рабочих мест. Ручной монтаж осуществляется на протяжении 2х часов.

Необходимые приложения

Инфраструктурный лист для КОД № 1.2

4. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.3-2022-2024

Паспорт комплекта оценочной документации

1. Описание

Комплект оценочной документации (КОД) разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

В данном разделе указаны основные характеристики КОД и должны использоваться при планировании, проведении и оценки результатов демонстрационного экзамена образовательными организациями, ЦПДЭ и Агентством.

Таблица 1. Паспорт комплекта оценочной документации (КОД)

№ п/п	Наименование	Информация о разработанном КОД
1	2	3
1	Номер компетенции	16
2	Название компетенции	Электроника
3	КОД является однодневным или двухдневным:	Однодневный
4	Номер КОД	КОД 1.3
4.1	Год(ы) действия КОД	2022-2024 (3 года)
5	Уровень ДЭ	ФГОС СПО
6	Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки	37,00
7	Длительность выполнения экзаменационного задания данного КОД	7:00:00
8	КОД разработан на основе	WorldSkills Hi-Tech 2021
9	КОД подходит для проведения демонстрационного экзамена в качестве процедуры Независимой оценки квалификации (НОК)	-
10	Вид аттестации, для которой подходит данный КОД	<u>ГИА</u>
11	Формат проведения ДЭ	X
11.1	КОД разработан для проведения ДЭ в очном формате, (участники и эксперты находятся в ЦПДЭ)	Да
11.2	КОД разработан для проведения ДЭ в дистанционном формате, (участники и эксперты работают удаленно)	Не предусмотрено
11.3	КОД разработан для проведения ДЭ в распределенном формате, (детализация в п.11.3.1)	Не предусмотрено
11.3.1	Формат работы в распределенном формате	Не предусмотрено
12	Форма участия (индивидуальная, парная, групповая)	Индивидуальная
12.1	Количество человек в группе, (т.е. задание ДЭ выполняется индивидуально или в группе/ команде из нескольких экзаменуемых)	1

12.2	Организация работы при невозможности разбить экзаменуемых на указанное в п. 12.1 количество человек в группе	
13	Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
16	Автоматизированная оценка результатов заданий	Автоматизация неприменима
16.1	Что автоматизировано: заполняется при выборе вариантов в п.16: возможна частичная или полная автоматизация	

2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта, (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации, (Таблица 2).

Таблица 2. WSSS

Номер раздела WSSS	Наименование раздела WSSS	Содержание раздела WSSS: Специалист должен знать	Важность раздела WSSS (%)
1	2	3	4
1	Организация и управление работой	<p>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.</p> <p>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;</p>	3,4

		<p>Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу;</p> <p>Эффективно общаться с клиентами;</p> <p>Обучать других людей использованию установок;</p> <p>Быть в курсе последних изменений в области технологии;</p> <p>Профессионально действовать на площадке заказчика;</p> <p>Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения;</p> <p>Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.</p>	
2	Практическое применение электроники	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности;</p> <p>Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности;</p> <p>Общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм);</p> <p>Деловую среду заказчика;</p> <p>Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы);</p> <p>Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков;</p> <p>Технологии переменного и постоянного тока;</p> <p>Мощность;</p> <p>Провода и кабели;</p> <p>Соединители;</p> <p>Индикаторы;</p> <p>Проектирование схем;</p> <p>Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков;</p> <p>Индуктивное и емкостное сопротивление;</p> <p>Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора;</p> <p>Выбор конденсатора и его пригодность для применения;</p> <p>Пассивные и активные фильтры;</p> <p>Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты);</p> <p>Многоступенчатые схемы;</p> <p>Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности);</p> <p>Основные схемы операционных усилителей;</p> <p>Практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования;</p> <p>Генераторы и формирователи импульсов;</p> <p>Генераторы синусоидального напряжения: Резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор;</p> <p>Формирователь импульсов: Триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор;</p> <p>Гонка фронтов;</p> <p>Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики;</p>	4,0

		<p>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.</p>	
5	Устранение неисправностей, ремонт и измерения	<p>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,</p>	14,6

		<p>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.</p>	
6	Сборка	<p>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;</p>	15,0

	<p>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 завершённой сборки в соответствии с техническими условиями клиентов.</p>	
--	---	--

*Таблица соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами доступна в Приложении 2.

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
---	---

Соотношение количества экспертов в зависимости от количества экзаменуемых и количества рабочих мест.

Таблица 3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников.

Количество постов-рабочих мест на экзаменационной площадке	Количество участников <u>на одно пост-рабочее место</u> на одной экзаменационной площадке (по умолчанию 1 участник)	Максимальное количество участников в одной экзаменационной группе одной экзаменационной площадки	Количество экспертов на одну экзаменационную группу одной экзаменационной площадки
1	2	3	4
1	1	1	3
2	1	2	3
3	1	3	3
4	1	4	3
5	1	5	3
6	1	6	3
7	1	7	6
8	1	8	6
9	1	9	6
10	1	10	6
11	1	11	6
12	1	12	6
13	1	13	6
14	1	14	9
15	1	15	9
16	1	16	9
17	1	17	9
18	1	18	9
19	1	19	9
20	1	20	9
21	1	21	9
22	1	22	9
23	1	23	9
24	1	24	9
25	1	25	9

4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

По результатам выполнения заданий демонстрационного экзамена может быть применена схема перевода баллов из стобалльной шкалы в оценки по пятибалльной шкале.

Таблица 4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

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

Таблица 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке, (при наличии)

№ п/п	Наименование запрещенного оборудования
1	2
1	Участникам ДЭ разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые организатором ДЭ.
2	Запрещается вставлять любые другие карты памяти в компьютеры участников ДЭ.
3	Нельзя выносить за пределы рабочей зоны площадки ДЭ карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.
4	Карты памяти ДЭ или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту (ГЭ) в конце ДЭ для надежного хранения, их нельзя выносить за пределы рабочей площадки.
5	Участникам ДЭ не разрешается приносить в рабочую зону площадки проведения ДЭ личные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и смарт-часы.
6	Участникам и Экспертам не разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки в рабочей зоне площадки до начала ДЭ и во время презентации задания ГЭ

6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.

Таблица 6. Обобщенная оценочная ведомость

№ п/п	Модуль задания, где проверяется субкритерий	Субкритерий	Длительность модуля	Разделы WSSS	Судейские баллы	Объективные баллы	Общие баллы
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A1 – Проектирование схемы	1:00:00	1, 2, 3		5,00	5,00
2	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A4 – Качество сборки устройства	3:00:00	1, 2, 6		10,00	10,00
3	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A3 – Функциональность устройства	1:00:00	2, 5	10,00		10,00
4	Модуль С - Поиск неисправностей и ремонт	C1 – Поиск неисправности и доказательство	1:00:00	1, 2, 5, 6		8,40	8,40
5	Модуль С - Поиск неисправностей и ремонт	C2 – Качество ремонта	1:00:00	1, 2, 5, 6	3,60		3,60
Итог	-	-	7:00:00	-	13,60	23,40	37,00

7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена³.

Таблица 7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.

День (выберете из выпадающего списка)	Начало мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Окончание мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Длительность мероприятия (расчет производится автоматически)	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экспертной группы при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительный (С-1)	07:30:00	08:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
Подготовительный (С-1)	08:00:00	08:00:00	0:00:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена				

³ Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане. Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

Подготовительный (С-1)	08:00:00	08:20:00	0:20:00	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности				
Подготовительный (С-1)	08:20:00	08:30:00	0:10:00	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении обязанностей				
Подготовительный (С-1)	08:30:00	08:40:00	0:10:00	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении с заданием ДЭ				
Подготовительный (С-1)	08:40:00	09:00:00	0:20:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена				

Подготовительный (С-1)	09:00:00	09:30:00	0:30:00	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении с Инструкцией				
Подготовительный (С-1)	09:30:00	11:00:00	1:30:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протоколов				
Подготовительный (С-1)	11:00:00	11:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	08:30:00	09:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	09:00:00	09:30:00	0:30:00	Ознакомление с заданием и правилами				
День 1 (С1)	09:30:00	10:00:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю А				

День 1 (С1)	10:00:00	11:00:00	1:00:00	Выполнение задания по модулю А1				
День 1 (С1)	11:00:00	11:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	11:15:00	15:15:00	4:00:00	Выполнение задания по модулю А3				
День 1 (С1)	15:15:00	16:00:00	0:45:00	Обед				
День 1 (С1)	16:00:00	16:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	16:15:00	16:45:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю С				
День 1 (С1)	16:45:00	18:45:00	2:00:00	Выполнение задания по модулю С				
День 1 (С1)	18:45:00	19:00:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	19:00:00	19:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму. Ужин для экспертов				
День 1 (С1)	19:30:00	21:30:00	2:00:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей				

День 1 (С1)	21:30:00	22:30:00	1:00:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в СИС, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового Протокола				
-------------	----------	----------	---------	--	--	--	--	--

8. Необходимые приложения

Приложение 2. Соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами.

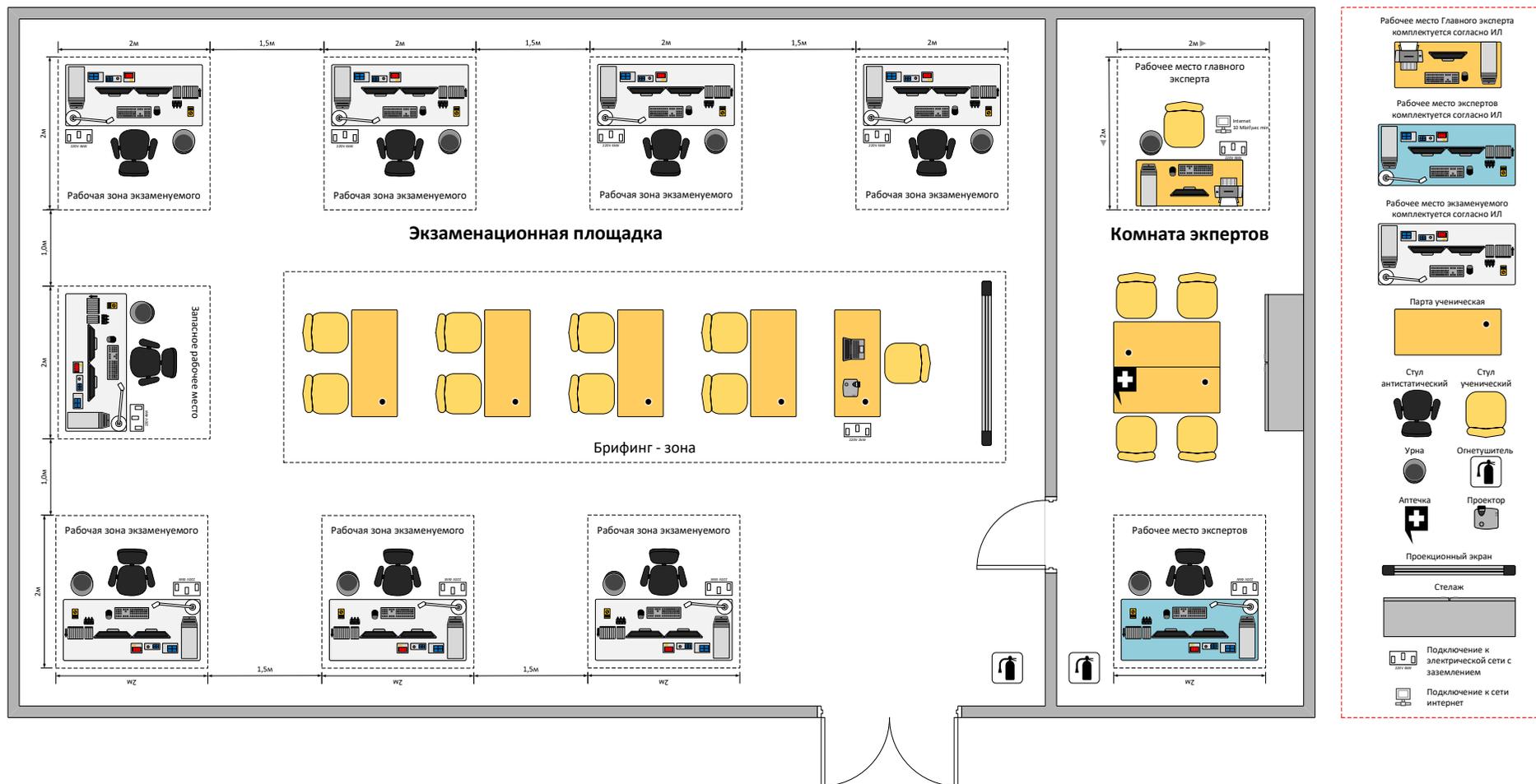
Приложение 5. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена.

Приложение 6. Инфраструктурный(-ые) лист(-ы).

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)

Формат проведения ДЭ: очный

Общая площадь площадки: 189 м²



Образец задания

Образец задания для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации.

Описание задания

Описание модуля 1:

Модуль А – Проектирование прототипа аппаратного обеспечения

На этапе А1 участник ДЭ должен спроектировать часть схемы электрической принципиальной. Функциональность схемы подтверждается посредством виртуального моделирования. Проверка схем путем сравнения со схемой, предоставленной Разработчиком задания ДЭ, не допускается. Также требуется выполнить подбор компонентов схемы и необходимые электрические расчеты. В результате выполнения задания экспертам сдается файл виртуального моделирования и электронный отчет. Отчет должен содержать электрическую схему и доказательства ее работоспособности.

На этапе А3 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. В случае выявления проблем/ошибок проектирования на данном этапе, они могут быть устранены участником.

На этапе А4 для подтверждения функциональности разработанного устройства необходимо предоставить результаты измерений указанных параметров устройства. Для платы будут использоваться технологии монтажа в отверстия (ТНТ) и поверхностного монтажа (SMT). Желательно, чтобы компоненты для поверхностного монтажа имели шаг выводов 0,5 мм или больше, все пассивные компоненты для поверхностного монтажа должны иметь типоразмер 0603 или более.

Участник ДЭ получит набор компонентов, из которых он сможет выбирать компоненты, необходимые ему для проектирования. На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Стандартные основные компоненты:

- операционные усилители и компараторы;

- логические вентили (И, НЕ-И, счетчики, сдвиговые регистры, моностабильные схемы и т.д.);
- пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы и т.д.);
- дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы, диоды, стабилитроны и т.д.);
- оптоэлектронные компоненты (фотоэлементы, разрезные оптоэлектронные компоненты, 7-сегментные дисплеи и т.д.).

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

Суммарное количество выводных компонентов (PTH) и компонентов поверхностного монтажа (SMD) определяется разработчиком задания.

Сборка может производиться с применением оборудования для автоматической установки компонентов и оплавления паяльной пасты. Для нанесения паяльной пасты используется метод трафаретной печати. Файлы для производства трафаретов предоставляются разработчиком задания. Рекомендуется автоматическая установка 30% SMD компонентов или компонентов типоразмером 0603 и светодиодов. Возможна ручная установка компонентов на контактные площадки с нанесенной паяльной пастой. Оплавление паяльной пасты производится в печах оплавления или с применением оборудования, позволяющего произвести оплавление без нарушений технологии поверхностного монтажа.

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 5 часов, этап 1: 1ч, этап 3: 3ч, этап 4: 1 час. Этапы 3 и 4 проводятся без перерыва.

При выполнении задания с применением оборудования для автоматизированной сборки, участникам отводится 5 минут на нанесение паяльной пасты, 15 минут на установку компонентов, 10 минут на оплавление паяльной пасты. Работа на технологическом оборудовании осуществляется в порядке очередности в соответствии с номерами рабочих мест. Ручной монтаж

осуществляется на протяжении 2х часов.

Описание модуля 2:

Модуль С – Поиск неисправностей и ремонт

Платы могут быть со стандартным монтажом в отверстия (ТНТ), с технологией поверхностного монтажа (SMT) или со смешанной технологией. В идеальном случае компоненты для поверхностного монтажа (SMD) должны иметь шаг выводов не менее 0,5 мм, типоразмер всех пассивных компонентов для поверхностного монтажа должен быть не менее 0603.

Во время ДЭ будут предоставляться запасные компоненты для замены каждого компонента задания. По решению разработчика задания некоторые компоненты могут не предоставляться.

Все платы будут предварительно подготовлены до начала ДЭ. Каждая плата будет иметь три неисправности.

Все электронные детали, поставляемые на ДЭ, должны находиться в антистатических пакетах.

Доказательством нахождения неисправности и (или) проведения ремонта служат измерения. Их должно быть возможно выполнить стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования, которые основаны на DC и AC, цифровой и аналоговой логике. Измерения могут быть либо прямыми (просто считывать значение из инструмента), либо косвенными (включая как чтение, так и простой расчет).

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 2 часа.

Необходимые приложения

Инфраструктурный лист для КОД № 1.3

5. Комплект оценочной документации паспорт КОД 1.4-2022-2024

Паспорт комплекта оценочной документации

1. Описание

Комплект оценочной документации (КОД) разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

В данном разделе указаны основные характеристики КОД и должны использоваться при планировании, проведении и оценки результатов демонстрационного экзамена образовательными организациями, ЦПДЭ и Агентством.

Таблица 1. Паспорт комплекта оценочной документации (КОД)

№ п/п	Наименование	Информация о разработанном КОД
1	2	3
1	Номер компетенции	16
2	Название компетенции	Электроника
3	КОД является однодневным или двухдневным:	Однодневный
4	Номер КОД	КОД 1.4
4.1	Год(ы) действия КОД	2022-2024 (3 года)
5	Уровень ДЭ	ФГОС СПО
6	Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки	37,00
7	Длительность выполнения экзаменационного задания данного КОД	7:00:00
8	КОД разработан на основе	WorldSkills Hi-Tech 2021
9	КОД подходит для проведения демонстрационного экзамена в качестве процедуры Независимой оценки квалификации (НОК)	
10	Вид аттестации, для которой подходит данный КОД	<u>ГИА</u>
11	Формат проведения ДЭ	X
11.1	КОД разработан для проведения ДЭ в очном формате, (участники и эксперты находятся в ЦПДЭ)	Да
11.2	КОД разработан для проведения ДЭ в дистанционном формате, (участники и эксперты работают удаленно)	Не предусмотрено
11.3	КОД разработан для проведения ДЭ в распределенном формате, (детализация в п.11.3.1)	Не предусмотрено
11.3.1	Формат работы в распределенном формате	Не предусмотрено
12	Форма участия (индивидуальная, парная, групповая)	Индивидуальная
12.1	Количество человек в группе, (т.е. задание ДЭ выполняется индивидуально или в группе/ команде из нескольких экзаменуемых)	1
12.2	Организация работы при невозможности разбить экзаменуемых на указанное в п. 12.1 количество человек в группе	

13	Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
16	Автоматизированная оценка результатов заданий	Автоматизация неприменима
16.1	Что автоматизировано: заполняется при выборе вариантов в п.16: возможна частичная или полная автоматизация	

2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта, (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации, (Таблица 2).

Таблица 2. WSSS

Номер раздела WSSS	Наименование раздела WSSS	Содержание раздела WSSS: Специалист должен знать	Важность раздела WSSS (%)
1	2	3	4
1	Организация и управление работой	<p>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, самомотивацию. Решение проблем. Эффективную работу в стрессовых ситуациях. Законодательство в области охраны труда и техники безопасности. Лучшие практики в отношении компетенций. Важность непрерывного личного совершенствования. Корпоративную культуру и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками.</p> <p>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.</p>	3,1

		<p>Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу.</p> <p>Эффективно общаться с клиентами.</p> <p>Обучать других людей использованию установок.</p> <p>Быть в курсе последних изменений в области технологии.</p> <p>Профессионально действовать на площадке заказчика.</p> <p>Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения.</p> <p>Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.</p>	
3	Проектирование прототипов аппаратных средств	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Практическое применение принципов электроники.</p> <p>Специализированное ПО (проектирование печатных плат).</p> <p>Проектирование, отвечающее целевому назначению.</p> <p>Процесс доведения проекта до практической реализации.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению.</p> <p>Реализовывать принципы теплоотвода.</p> <p>Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков.</p> <p>Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению.</p> <p>Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению.</p> <p>Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия.</p> <p>Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для создания топологии печатной платы.</p> <p>Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для создания топологии печатной платы.</p> <p>Делать трассировку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик.</p> <p>Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению.</p> <p>Подготавливать данные для осуществления автоматизированной сборки, отвечающие целевому назначению;</p> <p>Осуществлять монтаж печатных узлов и электронных сборок с помощью оборудования поверхностного монтажа, и ручной монтаж компонентов.</p> <p>Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку.</p> <p>Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.</p>	12,5
5	Устранение неисправностей, ремонт и измерения	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Практическое применение принципов электроники.</p> <p>Ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений.</p> <p>Ограничения и области применения тестового оборудования.</p> <p>Влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание.</p> <p>Способы устранения неисправностей.</p>	6,4

		<p>Способы выполнения измерений на практических схемах. Программные средства, используемые для выявления неисправностей встраиваемых систем. Принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами. Воздействие электростатических разрядов и безопасную работу 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 дистанционном. 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.</p>	
6	Сборка	<p>Специалист должен знать и понимать: Соответствующие отраслевые стандарты. Практическое применение принципов электроники.</p>	15,0

		<p>Целевое назначение и функциональные возможности компонентов, необходимые для выполнения поставленных задач.</p> <p>Типовые инструменты, используемые при сборке электроники.</p> <p>Приемы и методы безопасной работы.</p> <p>Приемы и методы безопасной работы с электростатическим разрядом.</p> <p>Как выполнять, сохранять и выводить на печать точные измерения динамических совместно используемых объектов (DSO).</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Определять, собирать и использовать электромеханические детали.</p> <p>Определять и собирать обычные датчики. Проводить сборку механических деталей для формирования рабочих блоков.</p> <p>Выполнять разводку и формирование кабельных жгутов.</p> <p>Определять, собирать и использовать различные типы деталей и детали компонентов для поверхностного монтажа.</p> <p>Выполнять работу с соблюдением установленной последовательности операций и выдерживанием допусков.</p> <p>Выполнять пайку компонентов, используя бессвинцовый припой для обеспечения соответствия требованиям отраслевых стандартов.</p> <p>Проводить установку, испытания и калибровку завершенной сборки в соответствии с техническими условиями клиентов.</p>	
--	--	--	--

*Таблица соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами доступна в Приложении 2.

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
---	---

Соотношение количества экспертов в зависимости от количества экзаменуемых и количества рабочих мест.

Таблица 3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников.

Количество постов-рабочих мест на экзаменационной площадке	Количество участников на одно пост-рабочее место на одной экзаменационной площадке (по умолчанию 1 участник)	Максимальное количество участников в одной экзаменационной группе одной экзаменационной площадки	Количество экспертов на одну экзаменационную группу одной экзаменационной площадки
1	2	3	4
1	1	1	3
2	1	2	3
3	1	3	3
4	1	4	3
5	1	5	3
6	1	6	3
7	1	7	6
8	1	8	6
9	1	9	6
10	1	10	6
11	1	11	6
12	1	12	6
13	1	13	6
14	1	14	9
15	1	15	9
16	1	16	9
17	1	17	9
18	1	18	9
19	1	19	9
20	1	20	9
21	1	21	9
22	1	22	9
23	1	23	9
24	1	24	9
25	1	25	9

4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

По результатам выполнения заданий демонстрационного экзамена может быть применена схема перевода баллов из стобалльной шкалы в оценки по пятибалльной шкале.

Таблица 4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

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

Таблица 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке, (при наличии)

№ п/п	Наименование запрещенного оборудования
1	2
1	Участникам ДЭ разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые организатором ДЭ.
2	Запрещается вставлять любые другие карты памяти в компьютеры участников ДЭ.
3	Нельзя выносить за пределы рабочей зоны площадки ДЭ карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.
4	Карты памяти ДЭ или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту (ГЭ) в конце ДЭ для надежного хранения, их нельзя выносить за пределы рабочей площадки.
5	Участникам ДЭ не разрешается приносить в рабочую зону площадки проведения ДЭ личные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и смарт-часы.
6	Участникам и Экспертам не разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки в рабочей зоне площадки до начала ДЭ и во время презентации задания ГЭ

6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.

Таблица 6. Обобщенная оценочная ведомость.

№ п/п	Модуль задания, где проверяется субкритерий	Субкритерий	Длительность модуля	Разделы WSSS	Судейские баллы	Объективные баллы	Общие баллы
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A2 – Трассировка печатной платы	3:00:00	2, 3	5,00	9,00	14,00
2	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A4 – Качество сборки устройства	3:00:00	2, 5, 6	10,00	5,00	15,00
3	Модуль С - Поиск неисправностей и ремонт	C1 – Поиск неисправности и доказательство	0:30:00	1, 2, 5, 6		5,60	5,60
4	Модуль С - Поиск неисправностей и ремонт	C2 – Качество ремонта	0:30:00	1, 2, 5, 6	2,40		2,40
Итого	-	-	7:00:00	-	17,40	19,60	37,00

7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена⁴.

Таблица 7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.

День (выберете из выпадающего списка)	Начало мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Окончание мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Длительность мероприятия (расчет производится автоматически)	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экспертной группы при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительный (С-1)	07:30:00	08:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
Подготовительный (С-1)	08:00:00	08:00:00	0:00:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена				

⁴ Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане. Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

Подготовительный (С-1)	08:00:00	08:20:00	0:20:00	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности				
Подготовительный (С-1)	08:20:00	08:30:00	0:10:00	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении обязанностей				
Подготовительный (С-1)	08:30:00	08:40:00	0:10:00	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении с заданием ДЭ				
Подготовительный (С-1)	08:40:00	09:00:00	0:20:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена				

Подготовительный (С-1)	09:00:00	09:30:00	0:30:00	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении с Инструкцией				
Подготовительный (С-1)	09:30:00	11:00:00	1:30:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протоколов				
Подготовительный (С-1)	11:00:00	11:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	08:30:00	09:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	09:00:00	09:30:00	0:30:00	Ознакомление с заданием и правилами				
День 1 (С1)	09:30:00	10:00:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю А				

День 1 (С1)	10:00:00	13:00:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А2				
День 1 (С1)	13:00:00	13:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	13:15:00	14:00:00	0:45:00	Обед				
День 1 (С1)	14:00:00	17:00:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А3				
День 1 (С1)	17:00:00	17:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	17:15:00	17:45:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю С				
День 1 (С1)	17:45:00	18:45:00	1:00:00	Выполнение задания по модулю С				
День 1 (С1)	18:45:00	19:00:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	19:00:00	19:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму. Ужин для экспертов				
День 1 (С1)	19:30:00	21:30:00	2:00:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей				

День 1 (С1)	21:30:00	22:30:00	1:00:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в СИС, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового Протокола				
-------------	----------	----------	---------	--	--	--	--	--

8. Необходимые приложения

Приложение 2. Соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами.

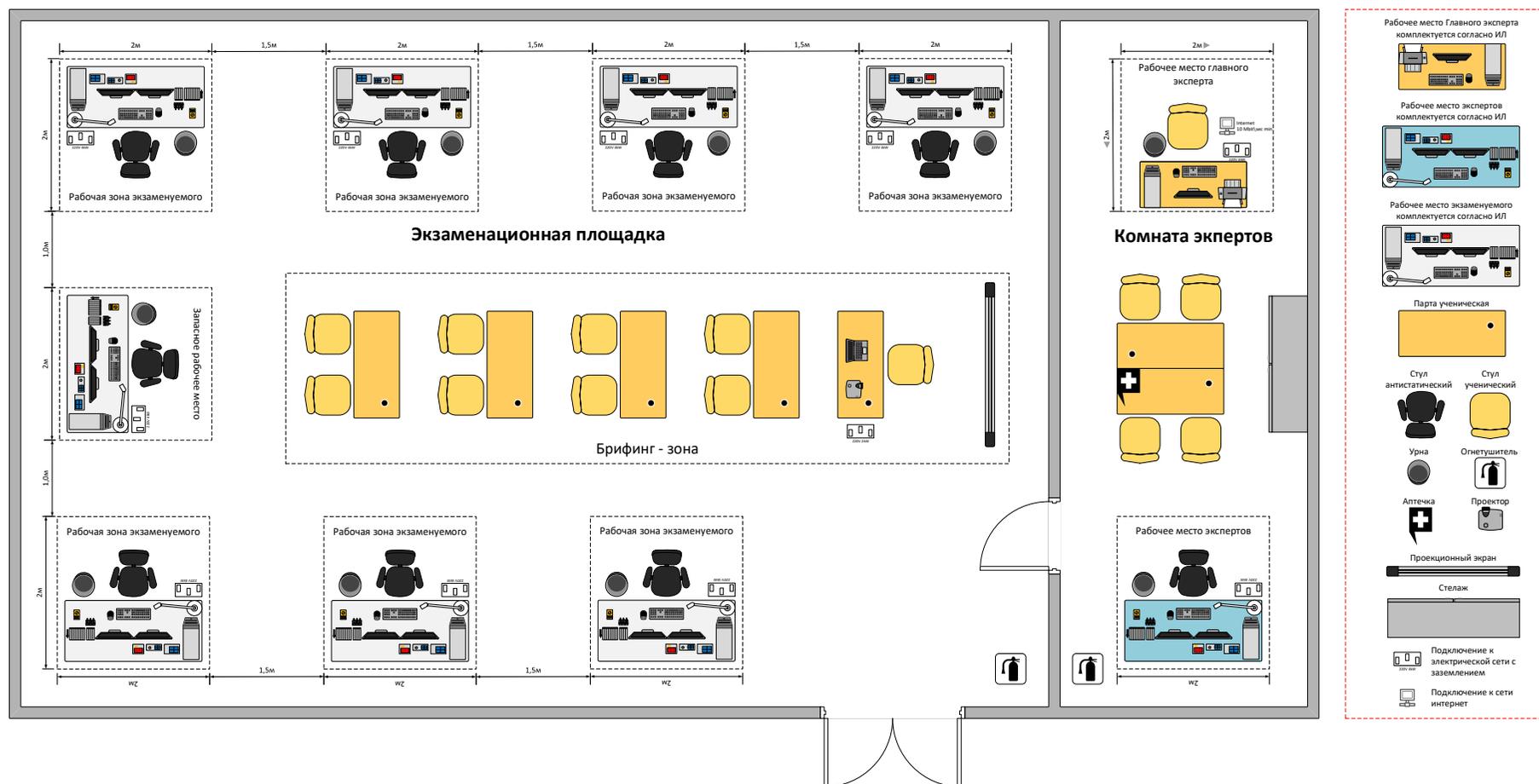
Приложение 5. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена.

Приложение 6. Инфраструктурный(-ые) лист(-ы).

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)

Формат проведения ДЭ: очный

Общая площадь площадки: 189 м²



Образец задания

Образец задания для демонстрационного экзамена по комплексу оценочной документации.

Описание задания

Описание модуля 1:

Модуль А – Проектирование прототипа аппаратного обеспечения

На этапе А2 участник ДЭ получит исходный проект. Данный эскиз схемы будет использоваться участником для изготовления печатной платы (РСВ). Требования к проекту печатной платы определяются Разработчиком Экзаменационного задания и должны содержать основные условия для автоматизированного производства (такие как: наличие реперных знаков плат и групповых заготовок, технологические поля для зажима конвейером, и прочие требования, связанные с особенностями технологического оборудования) и быть в полной мере изложены в задании ДЭ.

Участник ДЭ должен подготовить производственную документацию: Файлы в формате Gerber, файлы сверления, спецификации материалов (BOM), файлы для изготовления трафарета и т.п. Участнику ДЭ будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований (футпринты), необходимые для завершения печатной платы, кроме одного или нескольких компонентов. Ожидается, что участник ДЭ создаст схематическое обозначение и проекцию основания (футпринт) для этого компонента. Рекомендовано – комплексная система автоматизированного проектирования (САПР) радиоэлектронных средств Altium Designer или аналог.

На этапе А3 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. В случае выявления проблем/ошибок проектирования на данном этапе, они могут быть устранены участником ДЭ.

Для платы будут использоваться технологии монтажа в отверстия (ТНТ) и поверхностного монтажа (SMT). Желательно, чтобы компоненты для поверхностного монтажа имели шаг выводов 0,5 мм или больше, все пассивные

компоненты для поверхностного монтажа должны иметь типоразмер 0603 или более.

Участник ДЭ получит набор компонентов, из которых он сможет выбирать компоненты, необходимые ему для проектирования. На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Стандартные основные компоненты:

- операционные усилители и компараторы;
- логические вентили (И, НЕ-И, счетчики, сдвиговые регистры, моностабильные схемы и т.д.);
- пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы и т.д.);
- дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы, диоды, стабилитроны и т.д.);
- оптоэлектронные компоненты (фотоэлементы, разрезные оптоэлектронные компоненты, 7-сегментные дисплеи и т.д.).

Правила проектирования печатной платы будут предоставлены во время экзамена.

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

Суммарное количество выводных компонентов (PTH) и компонентов поверхностного монтажа (SMD) определяется разработчиком задания.

Сборка может производиться с применением оборудования для автоматической установки компонентов и оплавления паяльной пасты. Для нанесения паяльной пасты используется метод трафаретной печати. Файлы для производства трафаретов предоставляются разработчиком задания. Рекомендуется автоматическая установка 30% SMD компонентов или компонентов типоразмером 0603 и светодиодов. Возможна ручная установка компонентов на контактные площадки с нанесенной паяльной пастой. Оплавление паяльной пасты производится в печах оплавления или с применением

оборудования, позволяющего произвести оплавление без нарушений технологии поверхностного монтажа.

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 6 часов, этап 2: 3ч, этап 3: 3ч.

При выполнении задания с применением оборудования для автоматизированной сборки, участникам отводится 5 минут на нанесение паяльной пасты, 15 минут на установку компонентов, 10 минут на оплавление паяльной пасты. Работа на технологическом оборудовании осуществляется в порядке очередности в соответствии с номерами рабочих мест. Ручной монтаж осуществляется на протяжении 2х часов.

Описание модуля 2:

Модуль С – Поиск неисправностей и ремонт

Платы могут быть со стандартным монтажом в отверстия (ТНТ), с технологией поверхностного монтажа (SMT) или со смешанной технологией. В идеальном случае компоненты для поверхностного монтажа (SMD) должны иметь шаг выводов не менее 0,5 мм, типоразмер всех пассивных компонентов для поверхностного монтажа должен быть не менее 0603.

Во время ДЭ будут предоставляться запасные компоненты для замены каждого компонента задания. По решению разработчика задания некоторые компоненты могут не предоставляться.

Все платы будут предварительно подготовлены до начала ДЭ. Каждая плата будет иметь две неисправности.

Все электронные детали, поставляемые на ДЭ, должны находиться в антистатических пакетах.

Доказательством нахождения неисправности и (или) проведения ремонта служат измерения. Их должно быть возможно выполнить стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования, которые

основаны на DC и AC, цифровой и аналоговой логике. Измерения могут быть либо прямыми (просто считывать значение из инструмента), либо косвенными (включая как чтение, так и простой расчет).

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 1 час.

Необходимые приложения

Инфраструктурный лист для КОД № 1.4

6. Комплект оценочной документации паспорт КОД 2.1-2022-2024

Паспорт комплекта оценочной документации

1. Описание

Комплект оценочной документации (КОД) разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

В данном разделе указаны основные характеристики КОД и должны использоваться при планировании, проведении и оценки результатов демонстрационного экзамена образовательными организациями, ЦПДЭ и Агентством.

Таблица 1. Паспорт комплекта оценочной документации (КОД)

№ п/п	Наименование	Информация о разработанном КОД
1	2	3
1	Номер компетенции	16
2	Название компетенции	Электроника
3	КОД является однодневным или двухдневным:	Двухдневный
4	Номер КОД	КОД 2.1
4.1	Год(ы) действия КОД	2022-2024 (3 года)
5	Уровень ДЭ	ФГОС СПО
6	Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки	58,00
7	Длительность выполнения экзаменационного задания данного КОД	11:00:00
8	КОД разработан на основе	WorldSkills Hi-Tech 2021
9	КОД подходит для проведения демонстрационного экзамена в качестве процедуры Независимой оценки квалификации (НОК)	<u>ДА</u>
10	Вид аттестации, для которой подходит данный КОД	<u>ГИА</u>
11	Формат проведения ДЭ	X
11.1	КОД разработан для проведения ДЭ в очном формате, (участники и эксперты находятся в ЦПДЭ)	Да
11.2	КОД разработан для проведения ДЭ в дистанционном формате, (участники и эксперты работают удаленно)	Не предусмотрено
11.3	КОД разработан для проведения ДЭ в распределенном формате, (детализация в п.11.3.1)	Не предусмотрено
11.3.1	Формат работы в распределенном формате	Не предусмотрено
12	Форма участия (индивидуальная, парная, групповая)	Индивидуальная
12.1	Количество человек в группе, (т.е. задание ДЭ выполняется индивидуально или в группе/ команде из нескольких экзаменуемых)	1
12.2	Организация работы при невозможности разбить экзаменуемых на указанное в п. 12.1 количество человек в группе	

13	Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
16	Автоматизированная оценка результатов заданий	Автоматизация неприменима
16.1	Что автоматизировано: заполняется при выборе вариантов в п.16: возможна частичная или полная автоматизация	

2. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта, (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации, (Таблица 2).

Таблица 2. WSSS

Номер раздела WSSS	Наименование раздела WSSS	Содержание раздела WSSS: Специалист должен знать	Важность раздела WSSS (%)
1	2	3	4
1	Организация и управление работой	<p>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, самомотивацию. Решение проблем. Эффективную работу в стрессовых ситуациях. Законодательство в области охраны труда и техники безопасности. Лучшие практики в отношении компетенций. Важность непрерывного личного совершенствования. Корпоративную культуру и методы работы компании, а также возможные различия, определяемые национальными практиками.</p> <p>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.</p>	4,9

		<p>Составлять письменные отчеты и записывать данные по способам проведения испытаний, лабораторному оборудованию и техническим условиям, содействуя инженерному персоналу.</p> <p>Эффективно общаться с клиентами.</p> <p>Обучать других людей использованию установок.</p> <p>Быть в курсе последних изменений в области технологии.</p> <p>Профессионально действовать на площадке заказчика.</p> <p>Организовывать регистрацию данных для реализации политики технического сопровождения.</p> <p>Заключать договоры на техническое обслуживание, когда это необходимо.</p>	
2	Практическое применение электроники	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Различные специализированные направления в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности.</p> <p>Общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности.</p> <p>Общепринятые единицы измерения расстояния (мили и мм).</p> <p>Деловую среду заказчика.</p> <p>Материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы).</p> <p>Аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков.</p> <p>Технологии переменного и постоянного тока.</p> <p>Мощность.</p> <p>Провода и кабели.</p> <p>Соединители.</p> <p>Индикаторы.</p> <p>Проектирование схем.</p> <p>Анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков.</p> <p>Индуктивное и емкостное сопротивление.</p> <p>Характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора.</p> <p>Выбор конденсатора и его пригодность для применения.</p> <p>Пассивные и активные фильтры.</p> <p>Генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты).</p> <p>Многоступенчатые схемы.</p> <p>Основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности).</p> <p>Основные схемы операционных усилителей.</p> <p>Практические рекомендации в отношении операционных усилителей, ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования.</p> <p>Генераторы и формирователи импульсов.</p> <p>Генераторы синусоидального напряжения: резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор.</p> <p>Формирователь импульсов: триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор.</p> <p>Гонку фронтов.</p>	4,0

		<p>Таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики.</p> <p>Системы счисления.</p> <p>Свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ.</p> <p>Процедуры замены базовых логических элементов НЕ- И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами.</p> <p>Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций.</p> <p>Составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем.</p> <p>Характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны.</p> <p>Комбинационные и последовательностные логические схемы.</p> <p>Способы экранирования ЭМП.</p> <p>Лучшие практики снятия электростатического заряда.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач.</p> <p>Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей.</p> <p>Использовать компьютер в качестве инструмента для:</p> <p>проектирования схем, создания топологии печатной платы и моделирования;</p> <p>программирования встраиваемых устройств;</p> <p>испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями;</p> <p>управления печатными платами и производственным оборудованием.</p> <p>Создавать линии связи, обычно используемые во встраиваемых системах.</p> <p>Устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов.</p> <p>Читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации.</p> <p>Устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование.</p>	
3	Проектирование прототипов аппаратных средств	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Практическое применение принципов электроники.</p> <p>Специализированное ПО (проектирование печатных плат).</p> <p>Проектирование, отвечающее целевому назначению.</p> <p>Процесс доведения проекта до практической реализации.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению.</p> <p>Реализовывать принципы теплоотвода.</p> <p>Проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков.</p> <p>Проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению.</p>	12,5

		<p>Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению.</p> <p>Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия.</p> <p>Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для создания топологии печатной платы.</p> <p>Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для создания топологии печатной платы.</p> <p>Делать трассировку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик.</p> <p>Вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению.</p> <p>Подготавливать данные для осуществления автоматизированной сборки, отвечающие целевому назначению;</p> <p>Осуществлять монтаж печатных узлов и электронных сборок с помощью оборудования поверхностного монтажа, и ручной монтаж компонентов.</p> <p>Проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку.</p> <p>Осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.</p>	
4	Программирование встроенных систем	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Встраиваемые системы.</p> <p>Микроконтроллеры.</p> <p>Средства разработки микроконтроллеров.</p> <p>Интегрированную среду программирования, обычно используемую в отрасли электроники.</p> <p>Методы программирования устройств.</p> <p>Программирование встраиваемых систем с использованием языка C и лучших отраслевых практик.</p> <p>Применение принципов проектирования интерфейсов микроконтроллеров.</p> <p>Обычное периферийное оборудование микропроцессорных управляющих устройств (MCU).</p> <p>Программирование и проектирование интерфейсов внешнего периферийного оборудования.</p> <p>Способы управления потреблением мощности.</p> <p>Сторожевые таймеры.</p> <p>Обработку прерываний (ISR) и восстановление исходного состояния.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Находить и исправлять синтаксические ошибки с последующей рекомпиляцией.</p> <p>Писать, компилировать, загружать, тестировать код на языке C и устранять ошибки в нем в соответствии с техническими условиями.</p> <p>Использовать обычные функциональные возможности языка C.</p> <p>Использовать поддерживаемые системой функции.</p> <p>Составлять функции для решения определенной задачи.</p> <p>Открывать, компилировать и загружать ранее написанный код во встраиваемые системы.</p> <p>Изменять, устранять неисправности, выгружать, подтверждать/тестировать ранее написанные коды во встраиваемых системах.</p>	12,0

		<p>Проектировать, создавать, устранять неисправности, выгружать/загружать и подтверждать/тестировать программы для решения/выполнения определенных задач.</p> <p>При необходимости использовать и (или) писать программы обработки прерываний (ISR) и (или) методы опроса.</p> <p>Использовать общепринятые лучшие практики при написании кода.</p> <p>Использовать ранее написанный код и (или) составлять и записывать код, реализующий способы управления потреблением мощности.</p>	
5	Устранение неисправностей, ремонт и измерения	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Практическое применение принципов электроники.</p> <p>Ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений.</p> <p>Ограничения и области применения тестового оборудования.</p> <p>Влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание.</p> <p>Способы устранения неисправностей.</p> <p>Способы выполнения измерений на практических схемах.</p> <p>Программные средства, используемые для выявления неисправностей встраиваемых систем.</p> <p>Принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами.</p> <p>Воздействие электростатических разрядов и безопасную работу с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <p>Проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования.</p> <p>Выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений.</p> <p>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.</p> <p>Определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту.</p> <p>Выявлять неисправности на уровне компонентов.</p> <p>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.</p> <p>Проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования.</p> <p>Анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок.</p> <p>Фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта.</p> <p>Проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционном.</p> <p>Составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании.</p> <p>Содействовать разработке графиков профилактического техобслуживания.</p>	9,6

		<p>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.</p>	
6	Сборка	<p>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.</p>	15,0

*Таблица соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами доступна в Приложении 2.

3. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

Минимальное количество линейных экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции	3
---	---

Соотношение количества экспертов в зависимости от количества экзаменуемых и количества рабочих мест.

Таблица 3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников.

Количество постов-рабочих мест на экзаменационной площадке	Количество участников <u>на одно пост-рабочее место</u> на одной экзаменационной площадке (по умолчанию 1 участник)	Максимальное количество участников в одной экзаменационной группе одной экзаменационной площадки	Количество экспертов на одну экзаменационную группу одной экзаменационной площадки
1	2	3	4
1	1	1	3
2	1	2	3
3	1	3	3
4	1	4	3
5	1	5	3
6	1	6	3
7	1	7	3
8	1	8	3
9	1	9	3
10	1	10	3
11	1	11	6
12	1	12	6
13	1	13	6
14	1	14	6
15	1	15	6
16	1	16	6
17	1	17	6
18	1	18	6
19	1	19	6
20	1	20	6
21	1	21	9
22	1	22	9
23	1	23	9
24	1	24	9
25	1	25	9

4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную

По результатам выполнения заданий демонстрационного экзамена может быть применена схема перевода баллов из стобальной шкалы в оценки по пятибалльной шкале.

Таблица 4. Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобальной шкалы в пятибалльную

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

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

Таблица 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке, (при наличии)

№ п/п	Наименование запрещенного оборудования
1	2
1	Участникам ДЭ разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые организатором ДЭ.
2	Запрещается вставлять любые другие карты памяти в компьютеры участников ДЭ.
3	Нельзя выносить за пределы рабочей зоны площадки ДЭ карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.
4	Карты памяти ДЭ или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту (ГЭ) в конце ДЭ для надежного хранения, их нельзя выносить за пределы рабочей площадки.
5	Участникам ДЭ не разрешается приносить в рабочую зону площадки проведения ДЭ личные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и смарт-часы.
6	Участникам и Экспертам не разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки в рабочей зоне площадки до начала ДЭ и во время презентации задания ГЭ

6. Детальная информация о распределении баллов и формате оценки.

Таблица 6. Обобщенная оценочная ведомость.

№ п/п	Модуль задания, где проверяется субкритерий	Субкритерий	Длительность модуля	Разделы WSSS	Судейские баллы	Объективные баллы	Общие баллы
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A1 - Проектирование схемы	1:00:00	1, 2, 3		5,00	5,00
2	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A2 - Трассировка печатной платы	3:00:00	2, 3	5,00	9,00	14,00
3	Модуль А - Проектирование прототипа аппаратного обеспечения	A4 - Качество сборки устройства	3:00:00	1, 2, 6	10,00	5,00	15,00
4	Модуль В - Программирование встраиваемых систем	B1 - Системное программирование	2:00:00	1, 2, 4		12,00	12,00
5	Модуль С - Поиск неисправностей, ремонт и измерения	C1 - Поиск неисправности и доказательство	1:00:00	1, 2, 5, 6		8,40	8,40
6	Модуль С - Поиск неисправностей, ремонт и измерения	C2 - Качество ремонта	1:00:00	1, 2, 5, 6	3,60		3,60
Итого	-	-	11:00:00	-	18,60	39,40	58,00

7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена⁵.

Таблица 7. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена.

День (выберете из выпадающего списка)	Начало мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Окончание мероприятия (укажите в формате ЧЧ:ММ)	Длительность мероприятия (расчет производится автоматически)	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при распределенном формате ДЭ (Заполняется при выборе распределенного формата ДЭ)	Действия экспертной группы при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)	Действия экзаменуемых при дистанционном формате ДЭ (Заполняется при выборе дистанционного формата ДЭ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительный (С-1)	7:30:00	8:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
Подготовительный (С-1)	8:00:00	8:00:00	0:00:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена				
Подготовительный (С-1)	8:00:00	8:20:00	0:20:00	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена,				

⁵ Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане. Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

				заполнение Акта о готовности/не готовности				
Подготовительный (С-1)	8:20:00	8:30:00	0:10:00	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении				
Подготовительный (С-1)	8:30:00	8:40:00	0:10:00	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				
Подготовительный (С-1)	8:40:00	9:00:00	0:20:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена				
Подготовительный (С-1)	9:00:00	9:30:00	0:30:00	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				

Подготовительный (С-1)	9:30:00	12:00:00	2:30:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протокола				
Подготовительный (С-1)	12:00:00	13:00:00	1:00:00	Обед экспертов				
Подготовительный (С-1)	13:00:00	14:00:00	1:00:00	Брифинг экспертов				
Подготовительный (С-1)	14:00:00	14:30:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	8:30:00	9:00:00	0:30:00	Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 1 (С1)	9:00:00	9:30:00	0:30:00	Ознакомление с заданием и правилами				
День 1 (С1)	9:30:00	10:00:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю А				
День 1 (С1)	10:00:00	11:00:00	1:00:00	Выполнение задания по модулю А1				

День 1 (С1)	11:00:00	11:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников.				
День 1 (С1)	11:15:00	14:15:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А2				
День 1 (С1)	14:15:00	14:30:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	14:30:00	15:00:00	0:30:00	Обед				
День 1 (С1)	15:00:00	18:00:00	3:00:00	Выполнение задания по модулю А3				
День 1 (С1)	18:00:00	18:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 1 (С1)	18:15:00	18:45:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму. Ужин для экспертов				
День 1 (С1)	18:45:00	20:45:00	2:00:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей				
День 2 (С2)	8:30:00	9:00:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму				
День 2 (С2)	9:00:00	9:30:00	0:30:00	Ознакомление с заданием и правилами				
День 2 (С2)	9:30:00	10:00:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю С				

День 2 (С2)	10:00:00	12:00:00	2:00:00	Выполнение задания по модулю С				
День 2 (С2)	12:00:00	12:15:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 2 (С2)	12:15:00	13:00:00	0:45:00	Обед				
День 2 (С2)	13:00:00	13:30:00	0:30:00	Брифинг участников по модулю В				
День 2 (С2)	13:30:00	15:30:00	2:00:00	Выполнение задания по модулю В				
День 2 (С2)	15:30:00	15:45:00	0:15:00	Сбор экспертами результатов работы участников				
День 2 (С2)	15:45:00	16:15:00	0:30:00	Влажная уборка с применением дезинфицирующих средств по вирусному режиму. Ужин для экспертов				
День 2 (С2)	16:15:00	19:15:00	3:00:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей				
День 2 (С2)	19:15:00	20:15:00	1:00:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в CIS, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового протокола				

8. Необходимые приложения

Приложение 2. Соответствия знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами.

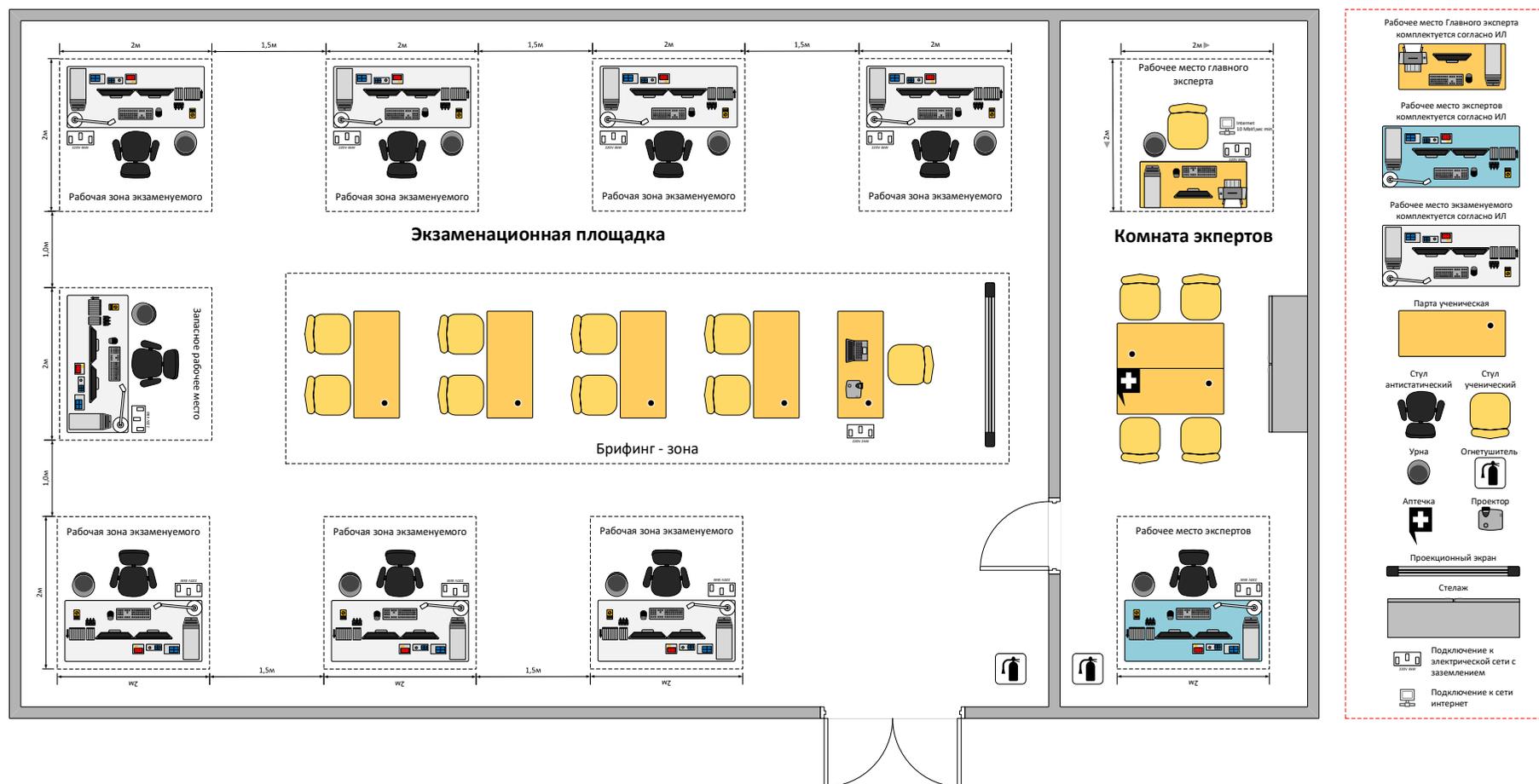
Приложение 5. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена.

Приложение 6. Инфраструктурный(-ые) лист(-ы).

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (очный)

Формат проведения ДЭ: очный

Общая площадь площадки: 189 м²



Образец задания

Образец задания для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации.

Описание задания

Описание модуля 1:

Модуль А – Проектирование аппаратного обеспечения

На этапе А1 участник ДЭ должен спроектировать часть схемы электрической принципиальной. Функциональность схемы подтверждается посредством виртуального моделирования. Проверка схем путем сравнения со схемой, предоставленной Разработчиком задания ДЭ, не допускается. Также требуется выполнить подбор компонентов схемы и необходимые электрические расчеты. В результате выполнения задания экспертам сдается файл виртуального моделирования и электронный отчет. Отчет должен содержать электрическую схему и доказательства ее работоспособности.

На этапе А2 участник ДЭ получит исходный проект. Данный эскиз схемы будет использоваться участником для разработки печатной платы (РСВ). Требования к проекту печатной платы определяются Разработчиком задания ДЭ и должны содержать основные условия для автоматизированного производства (такие как: наличие реперных знаков плат и групповых заготовок, технологические поля для зажима конвейером, и прочие требования, связанные с особенностями технологического оборудования) и быть в полной мере изложены в задании ДЭ.

Участник ДЭ должен подготовить производственную документацию: Файлы в формате Gerber, файлы сверления, спецификации материалов (BOM), файлы для изготовления трафарета и т.п. Участнику ДЭ будет предоставлена библиотека компонентов, содержащая схематические обозначения и проекции оснований (футпринты), необходимые для завершения печатной платы, кроме одного или нескольких компонентов. Ожидается, что участник ДЭ создаст схематическое обозначение и проекцию основания (футпринт) для этого

компонента.

На этапе АЗ проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. В случае выявления проблем/ошибок проектирования на данном этапе, они могут быть устранены участником ДЭ.

Для платы будут использоваться технологии монтажа в отверстия (ТНТ) и поверхностного монтажа (SMT). Желательно, чтобы компоненты для поверхностного монтажа имели шаг выводов 0,5 мм или больше, все пассивные компоненты для поверхностного монтажа должны иметь типоразмер 0603 или более.

Участник ДЭ получит набор компонентов, из которых он сможет выбирать компоненты, необходимые ему для проектирования. На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Стандартные основные компоненты:

- операционные усилители и компараторы;
- логические вентили (И, НЕ-И, счетчики, сдвиговые регистры, моностабильные схемы и т.д.);
- пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы и т.д.);
- дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы, диоды, стабилитроны и т.д.);
- оптоэлектронные компоненты (фотоэлементы, разрезные оптоэлектронные компоненты, 7-сегментные дисплеи и т.д.).

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

Суммарное количество выводных компонентов (PTH) и компонентов поверхностного монтажа (SMD) определяется разработчиком задания.

Сборка может производиться с применением оборудования для автоматической установки компонентов и оплавления паяльной пасты. Для нанесения паяльной пасты используется метод трафаретной печати. Файлы для

производства трафаретов предоставляются разработчиком задания. Рекомендуется автоматическая установка 30% SMD компонентов или компонентов типоразмером 0603 и светодиодов. Возможна ручная установка компонентов на контактные площадки с нанесенной паяльной пастой. Оплавление паяльной пасты производится в печах оплавления или с применением оборудования, позволяющего произвести оплавление без нарушений технологии поверхностного монтажа.

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 7 часов: этап 1 – 1ч; этап 2 - 3ч; этап 3 - 3ч.

При выполнении задания с применением оборудования для автоматизированной сборки, участникам отводится 5 минут на нанесение паяльной пасты, 15 минут на установку компонентов, 10 минут на оплавление паяльной пасты. Работа на технологическом оборудовании осуществляется в порядке очередности в соответствии с номерами рабочих мест. Ручной монтаж осуществляется на протяжении 2х часов.

Описание модуля 2:

Модуль В – Программирование встраиваемых систем.

Участник ДЭ должен разработать и отладить программу на языке программирования С для встраиваемой системы с использованием специализированной интегрированной среды разработки (IDE).

Встраиваемым микропроцессорным управляющим устройством (MCU) могут быть микроконтроллеры STM32 на основе архитектуры ARM Cortex M0, ARM Cortex M0+, ARM Cortex M3, ARM Cortex M4F, ARM Cortex M7F.

Специальные материалы и (или) спецификации производителя, необходимые участникам для выполнения задания ДЭ, будут предоставлены на Демонстрационном экзамене.

Программа будет только на языке С. Разработка ассемблерных вставок не допускается.

Оценка результатов выполнения задания ДЭ может производиться только по функциональности встраиваемой системы. Прямая оценка функциональности по тексту программы не допускается. Возможна оценка только стиля программирования.

Если в задание входит комплексный внешний компонент, его техническая документация будет предоставлена. Так же могут быть предоставлены дополнительные программные библиотеки. Рекомендовано использовать CubeIDE – визуальный графический редактор для конфигурирования микроконтроллеров семейства STM32, позволяющий генерировать код на основе языка C, используя для этого графические помощники или аналог.

На этапе В1 участнику ДЭ необходимо разработать файлы библиотек для автоматизации функций, определенных разработчиком задания. Состав и структура файлов библиотеки, а также интерфейсы функций, должны быть определены в тексте задания.

Функциональность проектируемой библиотеки должна быть направлена на управление внешней или внутренней периферии встраиваемой системы: дисплеи, интерфейсы цифровых датчиков, сопряжение аналоговых датчиков с использованием встроенного АЦП, управление внешними исполнительными механизмами с использованием сигналов ШИМ, и тому подобное.

Участнику ДЭ будет предоставлена заготовка проекта, частично использующая функции разрабатываемой библиотеки.

Часть библиотечных функций, реализация которых требует высоких затрат времени, но без которых невозможна реализация функций, предусмотренных заданием ДЭ, может быть предоставлена Разработчиком экзаменационного задания. Пример таких функций: инициализация начального состояния дисплеев, датчиков и микросхем с высокой степенью интеграции, настройка коммуникационных интерфейсов между микроконтроллером и внешней периферией, и прочее.

Для оценки результатов выполнения задания ДЭ на данном этапе,

разработчик должен предоставить специальный эталонный проект программного обеспечения. В нем должно быть реализовано программное окружение для демонстрации работоспособности библиотечных функций.

Выполненная участником ДЭ библиотека для проверки должна быть интегрирована в эталонный проект. Эталонный проект будет скомпилирован и прошит экспертами в тестовый образец встраиваемой системы. После чего будет оценена функциональность встраиваемой системы.

Продолжительность демонстрационного экзамена по данному модулю составляет 2 часа.

Описание модуля 3:

Модуль С – Поиск неисправностей и ремонт

Платы могут быть со стандартным монтажом в отверстия (ТНТ), с технологией поверхностного монтажа (SMT) или со смешанной технологией. В идеальном случае компоненты для поверхностного монтажа (SMD) должны иметь шаг выводов не менее 0,5 мм, типоразмер всех пассивных компонентов для поверхностного монтажа должен быть не менее 0603.

Участникам ДЭ будут предоставляться запасные компоненты для замены каждого компонента задания. По решению разработчика задания некоторые компоненты могут не предоставляться.

Все платы будут предварительно подготовлены до начала ДЭ. Каждая плата будет иметь три неисправности.

Все электронные детали, поставляемые на ДЭ, должны находиться в антистатических пакетах.

Доказательством нахождения неисправности и (или) проведения ремонта служат измерения. Их должно быть возможно выполнить стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования, которые основаны на DC и AC, цифровой и аналоговой логике. Измерения могут быть

либо прямыми (просто считывать значение из инструмента), либо косвенными (включая как чтение, так и простой расчет).

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 2 часа.

Необходимые приложения

Инфраструктурный лист для КОД № 2.1

7. Универсальный план застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (только для КОД со сроком действия с 2022 по 2024 годы)

Формат проведения ДЭ: **Очный**

Общая площадь площадки: 189 м²

