

XI Чемпионат Курганской области «Абилимпикс»

СОГЛАСОВАНО

Председатель общественной
организации «Курганская городская
организация Всероссийского общества
инвалидов»



/В.П. Скутин/

2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

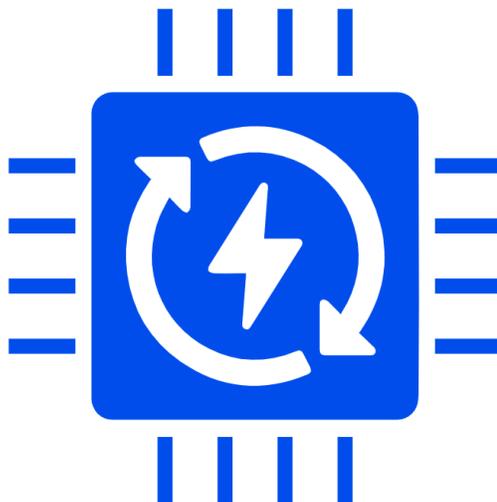
Врио директора
ГБПОУ «Курганский педагогический
колледж»



/Л.П. Тишкова/

«12» сентября 2026 г.

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭЛЕКТРОНИКА»



Курган 2026

1. Описание компетенции

1.1. Актуальность компетенции.

Электронная промышленность является стратегической отраслью и одним из ключевых направлений современной промышленности, определяющим уровень технологического развития страны. Также электронная промышленность является основой высокотехнологичных изделий многих других отраслей промышленности и связана с потребностями обороны, безопасности, наукоемких производств, таких как: системы связи, космические системы, атомная энергетика, медицинская техника и прочее.

В любой конечной продукции присутствуют или электронные компоненты, или радиоэлектронные узлы, блоки, модули, приборы, системы. Радиоэлектронная продукция определяет интеллектуальные возможности всей конечной продукции, и позволяет расширить ее функциональность.

1.2. Профессии, по которым участники смогут трудоустроиться после получения данной компетенции:

Участники чемпионата могут работать по специальностям слесарь-механик по радиоэлектронной аппаратуре, слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.3. Ссылка на образовательный и/или профессиональный стандарт (конкретные стандарты):

Школьники	Студенты	Специалисты
Федеральный государственный образовательный стандарт (далее - ФГОС)		
ФГОС ООО и СОО	ФГОС СПО по специальности: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств; 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем	
Профессионального стандарта (далее ПС)		
ПС «Сборщик-монтажник радиоэлектронных средств» 29.010; ПС «Слесарь-сборщик радиоэлектронных средств» 40.009	ПС «Сборщик-монтажник радиоэлектронных средств» 29.010; ПС «Слесарь-сборщик радиоэлектронных средств» 40.009; ПС «Регулировщик и настройщик радиоэлектронных средств» 40.030	ПС «Сборщик-монтажник радиоэлектронных средств» 29.010; ПС «Слесарь-сборщик радиоэлектронных средств» 40.009; ПС «Регулировщик и настройщик радиоэлектронных средств» 40.030

1.4. Требования к квалификации:

Школьники

ПС «Сборщик-монтажник радиоэлектронных средств» 29.010

Сборка несущих конструкций, выполненных на основе радиоэлектронных средств первого и второго уровней, деталей и узлов

Знать:

- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации несущих конструкций третьего уровня;
 - порядок работы с персональной вычислительной техникой;
 - прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
 - прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
 - порядок работы с файловой системой;
 - основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
 - виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
 - система допусков и посадок;
 - назначение и свойства применяемых материалов для сборки электронных средств конструктивной сложности третьего уровня;
 - виды, основные характеристики и правила применения красок для окрашивания поврежденных мест деталей несущих конструкций третьего уровня;
 - виды, основные характеристики и правила применения клеев для склеивания деталей несущих конструкций третьего уровня;
 - номенклатура комплектующих элементов, деталей и узлов электронных средств конструктивной сложности третьего уровня;
 - основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным средствам на основе несущих конструкций третьего уровня;
 - способы очистки деталей от загрязнений;
 - способы стопорения резьбовых соединений;
 - способы нанесения маркировки и клейм;
 - последовательность выполнения сборки несущих конструкций третьего уровня;
 - виды дефектов при сборке несущих конструкций третьего уровня, их причины, способы предупреждения и исправления;
 - назначение, технические характеристики, правила эксплуатации слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений, оборудования для сборки электронных средств конструктивной сложности третьего уровня;
 - требования к организации рабочего места при выполнении работ;
 - опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ;
 - правила производственной санитарии;
 - виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.

Уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию несущих конструкций третьего уровня;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода (вывода) информации;

- просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ;
- копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы;
- печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- сканировать текстовые и графические документы с использованием устройств ввода информации;
- выбирать в соответствии с технологической документацией, подготавливать слесарные, контрольно-измерительные инструменты, приспособления, оборудование для сборки несущих конструкций третьего уровня;
- использовать оборудование автоматизированной подачи элементов для сборки несущих конструкций третьего уровня;
- подготавливать элементы для сборки несущих конструкций третьего уровня;
- клеить детали несущих конструкций третьего уровня;
- собирать резьбовые соединения с регулированием силы затяжки;
- маркировать элементы несущих конструкций третьего уровня краской и ударными клеймами
- проверять качество сборки несущих конструкций третьего уровня.

Монтаж проводов, кабелей и жгутов в радиоэлектронных средствах конструктивной сложности третьего уровня

Знать:

- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации для монтажа проводов, кабелей и жгутов в радиоэлектронных средствах конструктивной сложности третьего уровня;
- порядок работы с персональной вычислительной техникой;
- прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- порядок работы с файловой системой;
- основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- технические требования, предъявляемые к проводам, кабелям и межблочным жгутам, подлежащим монтажу;
- типы коммутационных элементов;
- виды разъемов;
- марки и характеристики проводов и кабелей;
- марки и характеристики флюсов и припоев;
- последовательность выполнения работ по монтажу проводов, кабелей, межблочных жгутов;
- последовательность процесса пайки коммутационных элементов и разъемов;
- способы формирования и крепления межблочных жгутов;
- оборудование для разделки и зачистки проводов и кабелей;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации инструментов и оборудования для пайки;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации инструментов, приспособлений и оборудования для изготовления межблочных жгутов;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации инструментов, приспособлений и оборудования для монтажа проводов, кабелей, межблочных жгутов, коммутационных элементов, разъемов;
- правила эксплуатации автоматизированных измерительных систем проверки качества монтажа;
- правила маркировки проводов, кабелей, жгутов;
- требования, предъявляемые к паяным соединениям;

- виды дефектов при пайке проводов, кабелей, жгутов, коммутационных элементов, разъемов, их причины, способы предупреждения и исправления;
- требования к организации рабочего места при выполнении работ;
- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ;
- правила производственной санитарии;
- виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

Уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию для монтажа проводов, кабелей и жгутов в радиоэлектронных средствах конструктивной сложности третьего уровня;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода (вывода) информации;
- просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ;
- копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы;
- печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- сканировать текстовые и графические документы с использованием устройств ввода информации;
- изготавливать межблочные жгуты с применением плоских и объемных шаблонов;
- выбирать специализированные инструменты, приспособления и оборудование для монтажа проводов, кабелей, межблочных жгутов, коммутационных элементов, разъемов;
- выбирать марки припоев, флюсов;
- использовать специализированные инструменты, приспособления и оборудование для монтажа проводов, кабелей, межблочных жгутов;
- паять коммутационные элементы и разъемы;
- проверять качество паяных соединений с использованием автоматизированных измерительных систем проверки монтажа

Студенты / Специалисты

ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Вид деятельности: выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

Вид деятельности: проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Вид деятельности: проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

<p>ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.</p> <p>ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.</p> <p>ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа</p>
<p>ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем</p>
<p>Вид деятельности: выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией</p>
<p>Профессиональные компетенции (далее - ПК):</p> <p>ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.</p> <p>ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.</p> <p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>
<p>Вид деятельности: выполнение проектирования электронных устройств и систем</p>
<p>Профессиональные компетенции (далее - ПК):</p> <p>ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.</p>
<p>Вид деятельности: выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа</p>
<p>Профессиональные компетенции (далее - ПК):</p> <p>ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.</p> <p>ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.</p> <p>ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа</p>
<p>Вид деятельности: программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки</p>
<p>ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.</p> <p>ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования</p>
<p>ПС «Сборщик-монтажник радиоэлектронных средств» 29.010</p>
<p>Сборка несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня, деталей и узлов</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации для сборки несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов; – порядок работы с персональной вычислительной техникой; – прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них; – прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них; – порядок работы с файловой системой; – основные форматы представления электронной графической и текстовой информации; – виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;

- системы управления базами данных: виды, основные возможности, порядок работы с базами данных
- cad-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;
- основные элементы интерфейса cad-систем;
- capp-системы: наименования, возможности и порядок работы в них;
- основные элементы интерфейса capp-систем;
- возможности и порядок поиска и просмотра информации в базе данных capp-систем;
- основы технологии монтажа электрорадиоэлементов на поверхность;
- основы технологии смешанного монтажа электрорадиоэлементов;
- назначение и свойства применяемых материалов для сборки электронных средств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов;
- виды дефектов при сборке несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, их причины, способы предупреждения и исправления;
- последовательность выполнения сборки электронных средств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов;
- виды и способы формовки выводов электрорадиоэлементов;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации слесарно-сборочных и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений, оборудования для сборки электронных средств конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов;
- виды, основные характеристики и правила применения клеев для приклеивания корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам;
- виды, основные характеристики и правила применения лаков, эмалей для нанесения на печатные платы;
- виды, основные характеристики и правила применения материалов для изоляции токопроводящих поверхностей печатных плат;
- основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным средствам конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов;
- требования к организации рабочего места при выполнении работ;
- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ;
- правила производственной санитарии;
- виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

Уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода (вывода) информации;
- просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ;
- копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы;
- печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- сканировать текстовые и графические документы с использованием устройств ввода информации;
- использовать системы управления базами данных для просмотра данных в электронных базах данных;
- использовать cad-системы (перечень сокращений приведен в разделе v профессионального стандарта) для работы с файлами конструкторской документации;

- просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры с использованием cad-систем;
- печатать конструкторскую документацию с использованием cad-систем;
- использовать capp-системы для работы с файлами технологической документации;
- просматривать технологическую документацию с использованием capp-систем;
- печатать технологическую документацию с использованием capp-систем;
- выбирать в соответствии с технологической документацией, подготавливать к работе слесарные, контрольно-измерительные инструменты, приспособления, оборудование;
- формовать выводы электрорадиоэлементов с использованием специализированного оборудования;
- обрезать выводы электрорадиоэлементов с использованием специализированного оборудования;
- приклеивать корпуса электрорадиоэлементов к печатным платам с использованием специализированного оборудования;
- запрессовывать лепестки, втулки, заклепки в печатные платы с высокой плотностью компоновки;
- развальцовывать лепестки, втулки, заклепки на печатных платах с высокой плотностью компоновки;
- изолировать токопроводящие поверхности печатных плат с высокой плотностью компоновки;
- проверять качество сборки несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня

Пайка элементов радиоэлектронных средств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня

Знать:

- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации для пайки элементов радиоэлектронных средств с высокой плотностью компоновки;
- порядок работы с персональной вычислительной техникой;
- прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- порядок работы с файловой системой;
- основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- системы управления базами данных: виды, основные возможности, порядок работы с базами данных;
- cad-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;
- основные элементы интерфейса cad-систем;
- capp-системы: наименования, возможности и порядок работы в них;
- основные элементы интерфейса capp-систем;
- возможности и порядок поиска и просмотра информации в базе данных capp-систем;
- виды и типы электрических схем, правила их чтения;
- технологии монтажа электрорадиоэлементов на поверхность;
- технологии смешанного монтажа электрорадиоэлементов;
- основы электротехники в объеме выполняемых работ;
- номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;
- марки и характеристики флюсов, припоев, паяльных паст;
- технические требования, предъявляемые к электрорадиоэлементам, подлежащим монтажу;
- требования, предъявляемые к паяным соединениям;
- последовательность процесса пайки электрорадиоэлементов групповым и селективным методами;

- правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации инструментов, приборов и оборудования для пайки;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов;
- виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления;
- требования к организации рабочего места при выполнении работ;
- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ;
- правила производственной санитарии;
- виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

Уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию для пайки элементов радиоэлектронных средств с высокой плотностью компоновки;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами;
- использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода (вывода) информации;
- просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ;
- копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы;
- печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- сканировать текстовые и графические документы с использованием устройств ввода информации;
- использовать системы управления базами данных для просмотра данных в электронных базах данных;
- использовать cad-системы для работы с файлами конструкторской документации;
- просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры с использованием cad-систем;
- печатать конструкторскую документацию с использованием cad-систем;
- использовать capp-системы для работы с файлами технологической документации;
- просматривать технологическую документацию с использованием capp-систем;
- печатать технологическую документацию с использованием capp-систем;
- использовать специализированное оборудование и приспособления для пайки электрорадиоэлементов;
- зачищать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки для пайки печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов;
- флюсовать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов;
- лудить выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат с высокой плотностью компоновки элементов;
- паять электрорадиоэлементы с использованием паяльных станций;
- паять выводы электрорадиоэлементов на печатных платах с высокой плотностью компоновки селективными и групповыми методами с использованием специализированного оборудования;
- очищать элементы несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки от остатков флюсов и окислов;
- проверять качество паяного соединения;

- использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества паяных соединений несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки;
- проверять правильность установки электрорадиоэлементов несущих конструкций первого уровня с высокой плотностью компоновки

Микросварка элементов радиоэлектронных средств, выполненных на основе изделий нулевого уровня

Знать:

- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации для микросварки выводов электрорадиоэлементов;
- порядок работы с персональной вычислительной техникой;
- прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- порядок работы с файловой системой;
- основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- системы управления базами данных: виды, основные возможности, порядок работы с базами данных;
- cad-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;
- основные элементы интерфейса cad-систем;
- сарр-системы: наименования, возможности и порядок работы в них;
- основные элементы интерфейса сарр-систем;
- возможности и порядок поиска и просмотра информации в базе данных сарр-систем;
- технические требования, предъявляемые к электрорадиоэлементам, подлежащим монтажу;
- требования, предъявляемые к микросварным соединениям;
- виды и назначение соединений, полученных посредством микросварки;
- последовательность выполнения проволочного монтажа электрорадиоэлементов посредством микросварки;
- виды дефектов при микросварке проволочных выводов электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации установок микросварки и термокомпрессии;
- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества микросварных соединений электрорадиоэлементов;
- технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термокомпрессионной микросварки;
- технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы электроконтактной микросварки расщепленным электродом;
- технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы ультразвуковой микросварки;
- технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термовзвучковой микросварки;
- требования к организации рабочего места при выполнении работ;
- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ;
- правила производственной санитарии;
- виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

Уметь:

- читать конструкторскую и технологическую документацию для микросварки выводов электрорадиоэлементов
- использовать персональную вычислительную технику для работы с файлами и прикладными программами
- использовать персональную вычислительную технику для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода (вывода) информации
- просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ
- копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать файлы
- печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
- сканировать текстовые и графические документы с использованием устройств ввода информации
- использовать системы управления базами данных для просмотра данных в электронных базах данных
- использовать cad-системы для работы с файлами конструкторской документации
- просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры с использованием cad-систем
- печатать конструкторскую документацию с использованием cad-систем
- использовать capp-системы для работы с файлами технологической документации
- просматривать технологическую документацию с использованием capp-систем
- печатать технологическую документацию с использованием capp-систем
- применять специализированное оборудование и приспособления для микросварки проволочных выводов электрорадиоэлементов
- зачищать проволочные выводы
- формовать проволочные выводы
- соединять электрорадиоэлементы с контактными площадками печатной платы посредством микросварки проволочных выводов
- проверять качество микросварных соединений
- использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества микросварных соединений

2. Конкурсное задание

2.1. Краткое описание задания

Задача для всех категорий участников заключается в сборке и испытаниях электронной платы с последующим предоставлением измерений заданных параметров для подтверждения её работоспособности. Участникам выдаётся плата (макетная или печатная — в зависимости от категории) и необходимый набор компонентов.

Для студентов и специалистов используется монтаж ТНТ, а для специалистов дополнительно применяется SMD.

Всем участникам необходимо собрать электронную схему (спаять плату) и проверить, что она работает корректно, с помощью специальных измерений. После сборки необходимо предоставить результаты этих измерений.

Каждому участнику выдается плата и набор со всеми необходимыми деталями (микросхемами, резисторами и т.д.).

Главное отличие между категориями — в сложности платы и деталей, которые нужно паять:

Школьники собирают схему на тренировочной (макетной) плате без пайки.

Студенты паяют детали на готовую печатную плату (самую распространенную технологию).

Специалисты также паяют на готовую плату, но дополнительно работают с очень мелкими деталями, которые крепятся на поверхность.

2.1.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

Задача представляет собой сборку и испытания макетной платы. Для подтверждения функциональности устройства необходимо предоставить результаты измерений заданных параметров.

В рамках конкурсного задания участнику необходимо:

Собрать электронную схему на специальной макетной плате, где не требуется пайка (детали вставляются в отверстия и соединяются проводами). После сборки нужно проверить устройство, сняв контрольные показания с помощью приборов.

Что предоставляется участнику:

1. Макетная плата (с отверстиями).
2. Набор перемычек-проводков.
3. Набор всех электронных компонентов. Участник собирает схему, а затем проверяет, что она выполняет свою функцию.

2.1.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Задача представляет собой сборку и испытания печатной платы. Для подтверждения функциональности устройства необходимо предоставить результаты измерений заданных параметров. Участнику будет предоставлена печатная плата и набор компонентов, необходимый для ее сборки. Для печатной платы будет использоваться технология монтажа в отверстия (PTH).

В рамках конкурсного задания необходимо:

Припаять все электронные компоненты к готовой фабричной печатной плате, а затем проверить работоспособность устройства с помощью измерений.

Что предоставляется участнику:

1. Готовая печатная плата (с дорожками и отверстиями);
2. Набор всех необходимых деталей.

Использование «классической» пайки — выводы деталей вставляются в отверстия на плате и припаиваются с обратной стороны. Это стандартная и самая распространенная технология.

2.1.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Задача представляет собой сборку и испытания печатной платы. Для подтверждения функциональности устройства необходимо предоставить результаты измерений заданных параметров. Участнику будет предоставлена печатная плата и набор компонентов, необходимый для ее сборки. Для печатной платы будет использоваться технология монтажа в отверстия (PTH) и поверхностного монтажа (SMD).

В рамках конкурсного задания участнику необходимо:

Припаять компоненты к готовой печатной плате (как и студенты), но задача сложнее, так как часть деталей — очень мелкие. После сборки необходимо провести испытания и измерения.

Что предоставляется участнику:

1. Готовая печатная плата.
2. Набор всех необходимых деталей, включая как обычные, так и очень маленькие.

Особенность и главная сложность состоит в том, что участник будет работать с двумя типами деталей:

1. Обычные (как у студентов) с проволочными выводами, которые вставляются в отверстия.
2. Миниатюрные поверхностные (SMD): которые не имеют проволочных выводов и припаиваются прямо на контактные площадки платы. Эти детали могут быть очень мелкими. Микросхемы с тонкими ножками, расстояние между которыми может составлять 0.65 мм. Крошечные резисторы и конденсаторы размером примерно 2x1.2 мм (типоразмер 0805).

Это задание для опытных пайщиков, где нужно уметь работать не только с обычными, но и с миниатюрными компонентами, как в современных смартфонах и ноутбуках.

2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Время	Результат
Школьники	Модуль А. Сборка макетной платы	1 час	Собранная макетная плата, подготовленная для подключения
	Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы	1 час	Электронный отчет с результатами измерений заданных параметров в аналоговой части электрической схемы
	Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы	1 час	Электронный отчет с результатами измерений заданных параметров в цифровой части электрической схемы
	Модуль Г (вариативный). Поиск неисправностей	1 час	Электронный отчет с доказательством найденных неисправностей
Время выполнение всех модулей: 4 часа			
Студенты	Модуль А. Сборка печатной платы	1 час	Собранная печатная плата с выводным монтажом, подготовленная для подключения.
	Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы	1 час	Электронный отчет с результатами измерений заданных параметров в аналоговой части электрической схемы.
	Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы	1 час	Электронный отчет с результатами измерений заданных параметров в цифровой части электрической схемы.
	Модуль Г (вариативный). Поиск неисправностей	1 час	Электронный отчет с доказательством найденных неисправностей.
Время выполнение всех модулей: 4 часа			
Специалисты	Модуль А.	1 час	Собранная печатная плата со смешанным монтажом,

	Сборка печатной платы		подготовленная для подключения
	Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы	1 час	Электронный отчет с результатами измерений заданных параметров в аналоговой части электрической схемы
	Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы	1 час	Электронный отчет с результатами измерений заданных параметров в цифровой части электрической схемы
	Модуль Г (вариативный). Поиск неисправностей	1 час	Электронный отчет с доказательством найденных неисправностей.
Время выполнение всех модулей: 4 часа			

2.3 Последовательность выполнения задания.

2.3.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

Модуль А. Сборка макетной платы

Подготовить рабочее место. Ознакомиться с технической документацией. Подготовить компоненты: проверить комплектность, при необходимости произвести формовку и обрезку. Выполнить установку и монтаж компонентов и перемычек на макетную плату без применения пайки. Подготовить провода для подключения макетной платы к источнику питания.

Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы

Произвести подключение устройства к источнику питания. Подключить измерительные приборы. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить требуемые измерения в аналоговой части электрической схемы. Занести результаты измерений в цифровой отчет.

Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы

Подключить измерительные приборы. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить требуемые измерения в цифровой части электрической схемы. Занести результаты измерений в цифровой отчет.

Модуль Г. Поиск неисправностей

Выполнить визуальный осмотр полученного устройства. Произвести подключение устройства к источнику питания. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить поиск неисправностей. Занести результаты измерений, доказывающих наличие неисправности, в цифровой отчет.

2.3.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Модуль А. Сборка печатной платы.

Подготовить рабочее место. Ознакомиться с технической документацией. Подготовить компоненты: проверить комплектность, при необходимости произвести формовку и обрезку. Подготовить печатную плату: при необходимости удалить загрязнения с поверхностей, нанести флюс. Выполнить установку и монтаж компонентов на печатную плату методом пайки. При необходимости удалить остатки флюса с печатной платы. Подготовить провода для подключения печатной платы к источнику питания.

Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы

Произвести подключение устройства к источнику питания. Подключить измерительные приборы. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить требуемые измерения в аналоговой части электрической схемы. Занести результаты измерений в цифровой отчет.

Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы

Подключить измерительные приборы. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить требуемые измерения в цифровой части электрической схемы. Занести результаты измерений в цифровой отчет.

Модуль Г. Поиск неисправностей

Выполнить визуальный осмотр полученного устройства. Произвести подключение устройства к источнику питания. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить поиск неисправностей. Занести результаты измерений, доказывающих наличие неисправности, в цифровой отчет.

2.3.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Модуль А. Сборка печатной платы

Подготовить рабочее место. Ознакомиться с технической документацией. Подготовить компоненты: проверить комплектность, при необходимости произвести формовку и обрезку. Подготовить печатную плату: при необходимости удалить загрязнения с поверхностей, нанести флюс. Выполнить установку и монтаж компонентов на печатную плату методом пайки. При необходимости удалить остатки флюса с печатной платы. Подготовить провода для подключения печатной платы к источнику питания.

Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы

Произвести подключение устройства к источнику питания. Подключить измерительные приборы. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить требуемые измерения в аналоговой части электрической схемы. Занести результаты измерений в цифровой отчет.

Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы

Подключить измерительные приборы. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить требуемые измерения в цифровой части электрической схемы. Занести результаты измерений в цифровой отчет.

Модуль Г. Поиск неисправностей

Выполнить визуальный осмотр полученного устройства. Произвести подключение устройства к источнику питания. Произвести запуск устройства и оценить его функциональность. Выполнить поиск неисправностей. Занести результаты измерений, доказывающих наличие неисправности, в цифровой отчет.

Особые указания:

Участник может принести средства индивидуальной защиты: защитные очки, антистатический халат и головной убор.

Все остальные инструменты и материалы предоставляет организатор.

2.4. 30% изменения в конкурсное задание:

В качестве 30% изменений в задание могут быть изменены параметры печатной платы, измерение которых требуется произвести и занести в электронный отчет, а также может определить класс приемки согласно ГОСТ Р 56427-2022. Изменения в технической документации для сборки печатной платы не допускаются.

Примеры 30 % изменений:

1. Изменение параметров измерений:

- a) Частоты, напряжения, сопротивления, временные интервалы.
- b) Тип сигнала (синус, меандр, импульс).
- c) Добавить измерение переходных характеристик аналоговой части (время нарастания, время установления).

2. Изменение формата отчёта:

- a) Табличный графический.
- b) Требование расчётов на основе измерений.
- c) Добавление фотоматериалов (осциллограммы, вид платы).

3. Изменение условий поиска неисправностей:

- a) Количество неисправностей (1 – 2).
- b) Тип неисправностей (обрыв, КЗ, неверный номинал).

2.5. Критерии оценки выполнения задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Тип критерия (оценочный/измеримый)	Макс. балл
Школьники	Модуль А. Сборка макетной платы	О/И	40
	Соответствие электрической схемы и целостность монтажа	И	5
	Правила макетирования по заданию	О	12
	Монтаж компонентов на макетную плату	О	23
	Модуль Б. Измерения в аналоговой части	О/И	20
	Измерения в аналоговой части электрической схемы	О/И	17
	Оформление электронного отчета	О	3
	Модуль В. Измерения в цифровой части	О/И	20
	Подготовка к измерениям цифровых сигналов	О/И	17
	Оформление электронного отчета	О	3
	Модуль Г. Поиск неисправностей (вариативный)	О/И	10
	Организация диагностики и первичная оценка	О	3
	Корректность методики поиска неисправности 1	И	3
	Доказательство найденной неисправности 1	О	4
	Корректность методики поиска неисправности 2	О	3
	Доказательство найденной неисправности 2	И	4
	Оформление отчета по поиску неисправностей	О	3
ОБЩЕЕ:			100
Студенты	Модуль А. Сборка печатной платы	О/И	40
	Правильность установки компонентов	О/И	40
	Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы	О/И	20
	Измерения в аналоговой части электрической схемы	О/И	17
	Оформление электронного отчета	О	3
	Модуль В. Измерения в цифровой	О/И	20
	Подготовка к измерениям цифровых сигналов	О/И	17
	Оформление электронного отчета	О	3
	Модуль Г. Поиск неисправностей (вариативный)	О/И	20
	Организация диагностики и первичная оценка	О	3

	Корректность методики поиска неисправности 1	И	3
	Доказательство найденной неисправности 1	О	4
	Корректность методики поиска неисправности 2	О	3
	Доказательство найденной неисправности 2	И	4
	Оформление отчета по поиску неисправностей	О	3
ОБЩЕЕ:			100
Специалисты	Модуль А. Сборка печатной платы	О	40
	Правильность установки компонентов	О/И	40
	Модуль Б. Измерения в аналоговой части электрической схемы	О/И	20
	Измерения в аналоговой части электрической схемы	О/И	17
	Оформление электронного отчета	О	3
	Модуль В. Измерения в цифровой части электрической схемы	О/И	20
	Подготовка к измерениям цифровых сигналов	О/И	17
	Оформление электронного отчета	О	3
	Модуль Г. Поиск неисправностей (вариативный)	О/И	20
	Организация диагностики и первичная оценка	О	3
	Корректность методики поиска неисправности 1	И	3
	Доказательство найденной неисправности 1	О	4
	Корректность методики поиска неисправности 2	О	3
	Доказательство найденной неисправности 2	И	4
	Оформление отчета по поиску неисправностей	О	3
ОБЩЕЕ:			100

3. Перечень специальной одежды, оборудования, инструментов и расходных материалов, которые участник может привезти с собой на площадку проведения чемпионата.

3.1. Требуемая специальная одежда участникам по компетенции в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности: школьники/студенты/специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям):

Требуемая специальная одежда (участник обязан привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты)					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1	Халат антистатический	Unisex , длина 3/4. Соответствует стандарту IEC 61340-5-1. Типовое поверхностное сопротивление RS= 10e5 - 10e7 Ом (рукав-рукав). Материал: полиэстер, хлопок не менее 30 %, проводящие углеродные волокна не менее 4%. Сетка из проводящих волокон шагом не менее 4 мм. Плотность материала: 156 г/м2. Время стекания заряда IEC 61340-2-1 0,5 – 0,9 сек.		шт	1
2	Очки защитные	Возможность ношения с корректирующими очками!!! Оптический класс: 1. Бесцветные. Вес: не более 60 гр. Материал: поликарбонат, панорамное защитное стекло для защиты глаз спереди, сверху и с боков от механических воздействий, абразива, УФ-излучения. Защитное стекло устойчиво к химическим веществам, растворам кислот и щелочей, растворителям.		шт	1

3.2. Рекомендуемая специальная одежда участникам категории: школьники/студенты/специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям) которые участник может привезти с собой.:

Рекомендуемый набор оборудования/инструментов (участник может привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям))					
*на площадке могут быть аналоги с аналогичными характеристиками, предоставляемые в качестве замены					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. измерения	Необходимое кол-во

1	Не требуется			шт	
---	--------------	--	--	----	--

3.3. Инфраструктурный лист застройки площадки предоставляется в виде отдельного документа (приложения) в формате Excel (.xlsx)

4. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом всех основных нозологий

* минимальные требования к оснащению рабочих мест согласованы с общероссийскими общественными организациями инвалидов

Вид нозологии	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество*
Рабочее место участника с нарушением слуха	3000x1900	1,5 м	<p>Для участников с нарушением слуха необходимо предусмотреть:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) наличие звукоусиливающей аппаратуры, акустической системы, информационной индукционной системы, наличие индивидуальных наушников; б) наличие на площадке переводчика русского жестового языка (сурдопереводчика); в) оформление конкурсного задания в доступной текстовой информации.
Рабочее место участника с нарушением зрения	3000x1900	1,5 м	<p>Для участников с нарушением зрения необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) текстовое описание конкурсного задания в плоскочечатном виде с крупным размером шрифта, учитывающим состояние зрительного анализатора участника с остаточным зрением (в формате Microsoft Word не менее 16-18 пт), дублированного рельефно точечным шрифтом Брайля (при необходимости); б) лупа с подсветкой для слабовидящих; электронная лупа; в) для рабочего места, предполагающего работу на компьютере - оснащение специальным компьютерным оборудованием и оргтехникой: <ul style="list-style-type: none"> видеоувеличитель; - программы экранного доступа NVDA и JAWS18 (при необходимости); - брайлевский дисплей (при необходимости); в) для рабочего места участника с нарушением зрения, имеющего собаку-проводника, необходимо предусмотреть место для собаки-проводника. г) оснащение (оборудование) специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля,

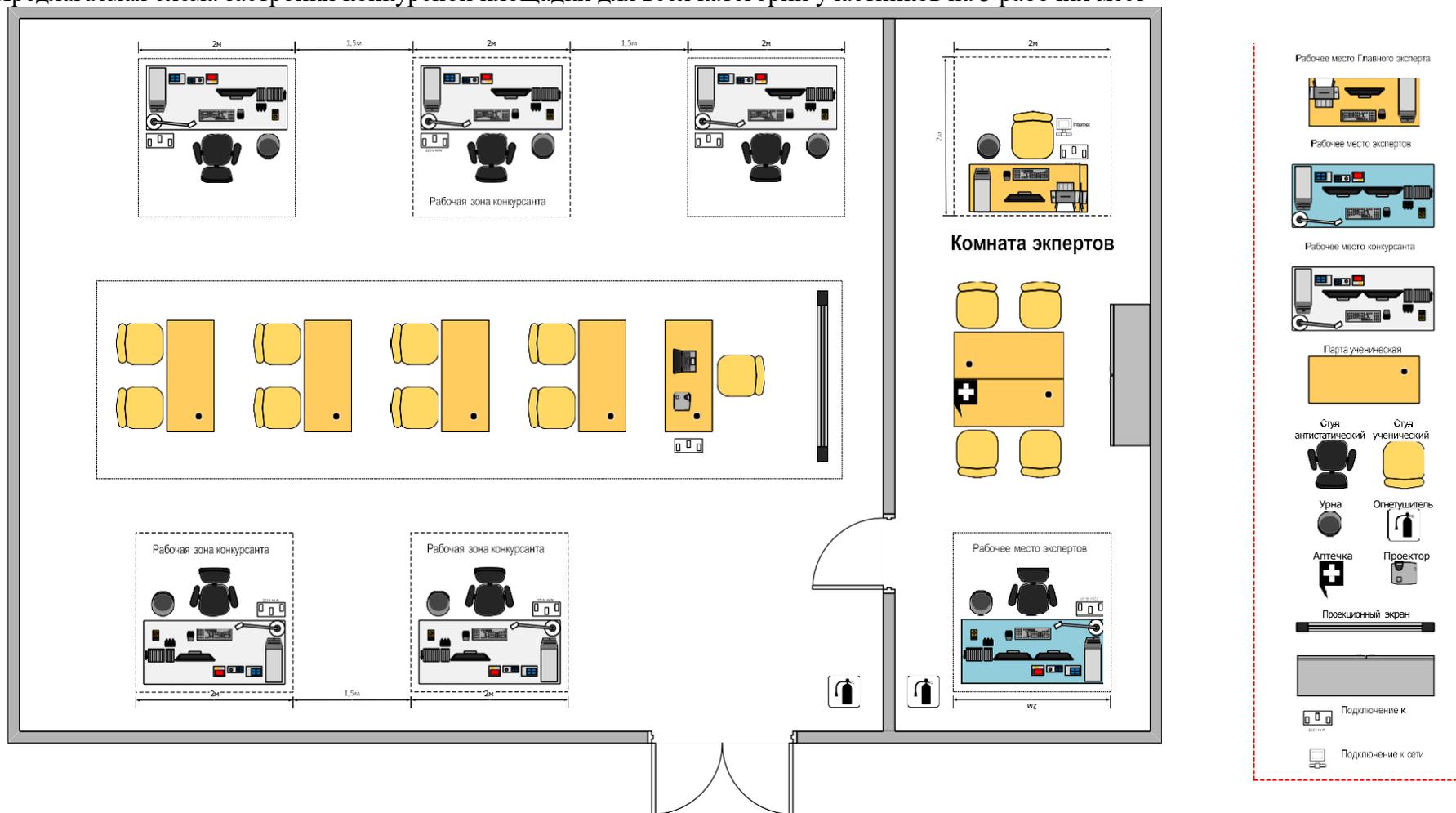
			<p>акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение инвалидом по зрению - слепого своего рабочего места и выполнение трудовых функций;</p> <p>д) индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс.</p>
Рабочее место участника с нарушением ОДА	3000x1900	1,5 м	<p>Оснащение (оборудование) специального рабочего места оборудованием, обеспечивающим реализацию эргономических принципов:</p> <p>а) увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами верстаков;</p> <p>б) для участников, передвигающихся в кресле-коляске, необходимо выделить 1 - 2 первых рабочих места в ряду у дверного проема;</p> <p>в) оснащение (оборудование) специального рабочего места специальными механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании.</p>
Рабочее место участника с соматическими заболеваниями и	3000x1900	1,5 м	<p>Специальные требования к условиям труда инвалидов вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также инвалидов вследствие других соматических заболеваний, предусматривают отсутствие:</p> <p>а) вредных химических веществ, включая аллергены, канцерогены, оксиды металлов, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;</p> <p>б) тепловых излучений; локальной вибрации, электромагнитных излучений, ультрафиолетовой радиации на площадке;</p> <p>в) превышения уровня шума на рабочих местах; г) нарушений уровня освещенности, соответствующей действующим нормативам.</p> <p>Необходимо обеспечить наличие столов с регулируемой высотой и углом наклона поверхности; стульев (кресел) с регулируемой высотой сиденья и положением спинки (в</p>

			соответствии со спецификой заболевания).
Рабочее место участника с ментальными нарушениями	3000x1900	1,5 м	<p>Специальные требования к условиям труда инвалидов, имеющих нервно-психические заболевания:</p> <p>а) создание оптимальных и допустимых санитарно-гигиенических условий производственной среды, в том числе: температура воздуха в холодный период года при легкой работе - 21 - 24 °С; при средней тяжести работ - 17 - 20 °С; влажность воздуха в холодный и теплый периоды года 40 – 60 %; отсутствие вредных веществ: аллергенов, канцерогенов, аэрозолей, металлов, оксидов металлов;</p> <p>б) электромагнитное излучение - не выше ПДУ; шум - не выше ПДУ (до 81 дБА); отсутствие локальной и общей вибрации; отсутствие продуктов и препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов, белковые препараты;</p> <p>в) оборудование (технические устройства) должны быть безопасны и комфортны в использовании (устойчивые конструкции, прочная установка и фиксация, простой способ пользования без сложных систем включения и выключения, с автоматическим выключением при неполадках; расстановка и расположение, не создающие помех для подхода, пользования и передвижения; расширенные расстояния между столами, мебелью; не должна затрудняющая доступность устройств; исключение острых выступов, углов, ранимых поверхностей, выступающих крепежных деталей)</p>

5. Схема (план) застройки соревновательной площадки

Схема застройки конкурсной площадки предоставляется организаторами.

Предлагаемая схема застройки конкурсной площадки для всех категорий участников на 5 рабочих мест



6. Требования охраны труда и техники безопасности

6.1. Общие требования:

6.1.1. Все участники чемпионата обязаны соблюдать требования охраны труда и производственной безопасности.

6.1.2. Следовать указаниям технического эксперта по соблюдению установленных норм.

6.1.3. Рабочее место должно содержаться в чистоте, без загромождения.

6.2. Действия до начала работ:

6.2.1. Включить системы местной вытяжной вентиляции и убедиться в работе общеобменной вентиляции.

6.2.2. Убедиться в наличии и исправности индивидуальных средств защиты.

6.2.3. Проверить правильность установки воздухоприемников на гибких или телескопических воздуховодах и их надежную фиксацию.

6.2.4. Подготовить инструменты и оборудование, включая огнезащитные подставки для паяльника.

6.3. Действия во время выполнения работ:

6.3.1. Соблюдать принятую технологию пайки изделий.

6.3.2. Работы с вредными и взрывопожароопасными веществами (припой, флюсы, пасты, растворители) выполнять только при работающей вентиляции.

6.3.3. Не снимать средства индивидуальной защиты во время работы с электроинструментом.

6.3.4. Не прикасаться к электроинструменту до его полного остывания.

6.3.5. Располагать работающий паяльник в зоне действия местной вытяжной вентиляции.

6.3.6. Устанавливать паяльник только на огнезащитные подставки, исключающие его падение.

6.3.7. Размещать нагретые изделия и оснастку в местах, оборудованных вытяжной вентиляцией.

6.3.8. Использовать специальные инструменты для перемещения изделий (пинцеты, клещи, кусачки с улавливателями и др.).

6.4. Действия после окончания работ:

6.4.1. Выключить электроинструмент и дождаться его полного остывания перед любыми манипуляциями.

6.4.2. Выключить системы местной вытяжной вентиляции после завершения работ.

Привести рабочее место в порядок, убрать инструменты и остатки материалов.

6.5. Действия в случае аварийной ситуации:

6.5.1. Немедленно прекратить выполнение работ.

6.5.2. Отключить оборудование, если это безопасно.

6.5.3. Сообщить техническому эксперту или ответственному за безопасность.

6.5.4. Действовать в соответствии с установленными инструкциями по ликвидации аварийных ситуаций.