|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Оптоэлектроника»

Регионального Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2024г.

Юниоры

2024 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 3](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Оптоэлектроника» 3](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки 5](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 5](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 6](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 6](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 7](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 8](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 8](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 8](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 8](#_Toc142037194)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. *CAD –* конструкторская система автоматизированного проектирования.
2. *САЕ –* средство автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов.
3. *IDE –* интегрированная среда разработки.
4. *САПР –* система автоматизированного проектирования.
5. *ЕСКД –* единаясистема конструкторской документации.
6. *ЕСПД –* единая система программной документации.
7. *СИЗ –* средства индивидуальной защиты

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции «Оптоэлектроника» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ОПТОЭЛЕКТРОНИКА»

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| **1** | **Проектирование оптоэлектронных систем** | **15** |
| Специалист должен знать и понимать:  - методы конструирования оптоэлектронных систем;  - электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;  - основы аналоговой и цифровой схемотехники;  - номенклатуру оптоэлектронных компонентов и приборов: назначения, типы, характеристики;  - типы, основные характеристики, назначение материалов объектов оптоэлектроники;  - специальные пакеты прикладных программ для конструирования оптоэлектронных систем: наименования, возможности и порядок работы в них;  - методики построения компьютерных моделей конструкций оптоэлектронных систем;  - прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них;  - прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности и порядок работы в них;  - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. |  |
| Специалист должен уметь:  - осуществлять сбор и анализ исходных данных для компоновочных расчетов и конструирования оптоэлектронных систем;  - выполнять поиск данных об оптоэлектронных блоках и устройствах в электронных справочных системах и библиотеках;  - планировать порядок разработки моделей конструкций оптоэлектронных систем;  - осуществлять компьютерное моделирование конструкций оптоэлектронных систем с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-системы или САПР);  - использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на оптоэлектронные системы;  - искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские документы. |  |
| **2** | **Выполнение сборки оптоэлектронных систем** | **50** |
| Специалист должен знать и понимать:  - терминологию и правила чтения конструкторской и технологической документации;  - 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;  - назначение и свойства материалов, применяемых для сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня;  - последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня;  - основы электротехники в объеме выполняемых работ;  - номенклатуру электрорадиоэлементов: назначения, типы марки и характеристики флюсов, припоев, паяльных паст;  - технические требования, предъявляемые к электрорадиоэлементам, подлежащим монтажу;  - требования, предъявляемые к паяным соединениям;  - правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров;  - устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;  - устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;  - виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления;  - основные технические требования, предъявляемые к собираемым электронным устройствам конструктивной сложности первого 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. |  |
| Специалист должен уметь:  - читать конструкторскую и технологическую документацию;  - просматривать конструкторскую и технологическую документацию с использованием прикладных компьютерных программ;  - 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;  - проверять качество сборки несущих конструкций первого уровня, выполненных на основе изделий нулевого уровня;  - использовать специализированные оборудования и приспособления для пайки электрорадиоэлементов;  - зачищать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки для пайки печатных плат;  - флюсовать выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат;  - лудить выводы электрорадиоэлементов, контактные площадки печатных плат;  - паять электрорадиоэлементы с использованием паяльных станций;  - очищать элементы несущих конструкций первого уровня от остатков флюсов и окислов;  - проверять качество паяного соединения;  - использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества паяных соединений несущих конструкций первого уровня;  - проверять правильность установки электрорадиоэлементов несущих конструкций первого уровня. |  |
| **3** | **Программирование оптоэлектронных систем** | **20** |
| Специалист должен знать и понимать:  - нормативные правовые акты, нормативно-техническую документацию и методические материалы по вопросам, связанным с разработкой и проектированием специального и тестового/технологического программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления оптоэлектронными средствами на языках высокого уровня;  - особенности и возможности современных языков программирования высокого уровня;  - методы и средства разработки специального и тестового/технологического программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления оптоэлектронными средствами на языках высокого уровня;  - требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. |  |
| Специалист должен уметь:  - осуществлять сбор и анализ исходных данных для разработки специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления на языке высокого уровня;  - разрабатывать встроенное специальное программное обеспечение цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления на языках высокого уровня;  - разрабатывать тестовое и технологическое программное обеспечение на языках высокого уровня;  - оптимизировать проектные решения на этапах разработки от технического задания до изготовления программного обеспечения. |  |
| **4** | **Диагностика работоспособности и ремонт оптоэлектронных систем** | **15** |
| Специалист должен знать и понимать:  - виды и содержание эксплуатационных документов;  - способы настройки оптоэлектронных систем;  - методы мониторинга и диагностики технического состояния оптоэлектронной системы;  - методы метрологического обеспечения эксплуатации оптоэлектронной системы;  - методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники;  - принципы работы, устройство, технические возможности измерительного оборудования в объеме выполняемых работ;  - содержание ведомостей комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей;  - условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта оптоэлектронной системы;  - виды брака и способы его предупреждения;  - методы диагностирования неисправностей, возникших при эксплуатации оптоэлектронной системы;  - методы устранения неисправностей, возникших при эксплуатации оптоэлектронной системы;  - принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;  - 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. |  |
| Специалист должен уметь:  - работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию оптоэлектронной системы;  - монтировать оптоэлектронную систему;  - диагностировать и оценивать техническое состояние оптоэлектронной системы;  - использовать измерительное оборудование для настройки оптоэлектронной системы;  - использовать средства измерения для контроля технического состояния оптоэлектронной системы;  - составлять ведомости комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания оптоэлектронной системы;  - использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации оптоэлектронной системы;  - производить замену узлов и элементов оптоэлектронной системы;  - проверять функционирование оптоэлектронной системы после проведения ремонтных работ;  - составлять ремонтные ведомости и рекламационные акты, необходимые для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в оптоэлектронной системе. |  |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | | | | | | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** |  |
| **1** | 15 |  |  |  | 15 |
| **2** |  | 40 | 5 | 5 | 50 |
| **3** |  | 5 | 15 |  | 20 |
| **4** |  | 5 |  | 10 | 15 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | 15 | 50 | 20 | 15 | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Проектирование оптоэлектронных систем** | Экспертная оценка качества разработки электрической принципиальной схемы оптоэлектронных систем в соответствии с требованиями технического задания. Проверка качества подготовки конструкторской документации на основании электронного отчета, представленного конкурсантом. |
| **Б** | **Выполнение сборки оптоэлектронных систем** | Экспертная оценка качества подготовки элементов конструкции и сборки электронных схем на основе печатного монтажа для оптоэлектронных систем. Оценка выполненной механической и электрической сборки конструкции оптоэлектронной системы на соответствие техническому заданию. Оценка работоспособности и функционала оптоэлектронной системы требованиям технического задания. |
| **В** | **Программирование оптоэлектронных систем** | Экспертная оценка качества разработки и отладки программного обеспечения для микроконтроллера, находящегося в составе оптоэлектронной системы. Оценка путем проверки соответствия программного продукта заданным функциональным требованиям к работе оптоэлектронной системы. |
| **Г** | **Диагностика работоспособности и ремонт оптоэлектронных систем** | Экспертная оценка работоспособности оптоэлектронной системы до и после выполнения ремонта. Оценка правильности заполнения конкурсантом электронного отчета по проведенной диагностике и ремонту оптоэлектронной системы. |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 12 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня.

Вне зависимости от количества модулей, конкурсное задание должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 4-х модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 2 модуля, и вариативную часть – 2 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный модуль формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом время на выполнение модуля и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются (Приложение 3. Матрица конкурсного задания).

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Модуль А. Проектирование оптоэлектронных систем *(вариатив)***

*Время на выполнение модуля* – 2 часа

**Задание:**

Конкурсант должен спроектировать электрическую схему, основу которой составляют оптоэлектронные приборы. Схема должна выполнять некоторый заданный функционал. Задание может предусматривать проектирование, как целой схемы оптоэлектронной системы, так и ее отдельных частей. Конкурсанту необходимо подобрать необходимые элементы, пользуясь предоставленной технической документацией, а также произвести электрические расчеты заданных параметров проектируемой схемы. Проектирование оптоэлектронной системы включает в себя аналоговую и цифровую схемотехнику.

Функциональность схемы подтверждается посредством виртуального моделирования в специализированной САПР. Рекомендовано программное обеспечение промышленного стандарта, поддерживающее SPICE-моделирование.

Время выполнения задания данного модуля составляет 2 часа. В результате выполнения данного модуля конкурсанту необходимо предоставить экспертам электронный файл-отчет, заполненный по установленной форме, подтверждающий работоспособность спроектированной схемы. Данное задание модуля оценивается в 15 баллов, из которых судейская оценка составляет 3 балла за качество оформления проектной документации.

**Модуль Б. Выполнение сборки оптоэлектронных систем *(инвариант)***

*Время на выполнение модуля – 6 часов*

**Задание №1. Выполнение сборки оптоэлектронной системы на основе RGB-светодиодов.**

Для выполнения данного задания конкурсанту необходимо выполнить сборку сувенирной интерьерной инсталляции на основе отдельных RGB-светодиодов или гибких светодиодных лент. Конкурсанту будет предоставлено необходимое количество активных и пассивных электронных компонентов, необходимая сборочная документация, печатная плата и необходимые конструктивные элементы. Полный комплект для сборки оптоэлектронной системы будет предоставлен организаторами.

Для сборки печатной платы могут использоваться технологии монтажа в отверстия (THT) и, при необходимости, поверхностного монтажа (SMT). Разработчик задания предоставит функционирующий образец оптоэлектронной системы для демонстрации возможности выполнения конкурсного задания.

Время выполнения данного задания составляет 2 часа. По истечении указанного времени, конкурсант должен сдать собранную оптоэлектронную систему, продемонстрировав ее работоспособность и выполнение заданного функционала. Данное задание модуля оценивается в 20 баллов, из которых судейская оценка составляет 10 баллов за качество сборки оптоэлектронной системы.

**Задание №2. Выполнение сборки оптоэлектронной системы на основе технологии «гибкий неон».**

Для выполнения данного задания конкурсанту необходимо изготовить светодиодную вывеску на основе технологии «гибкий неон» в соответствии с конкурсным заданием. Конкурсанту будет предоставлен основной материал, на который будет установлена вывеска: прозрачное или цветное оргстекло, пластик ПВХ, композитный материал и гибкие неоновые ленты нескольких цветов (в зависимости от задания). Также будет предоставлен комплект крепежных изделий (заглушки, клипсы, коннекторы). Полный комплект для сборки оптоэлектронной системы будет предоставлен организаторами.

С помощью необходимого инструмента для монтажа элементов вывески конкурсанту необходимо провести раскройку, соединение и подключение светодиодных лент к контроллеру, расположение и закрепление лент в соответствии с заданием и, при необходимости, выполнить настройку анимации эффектов в соответствии с заданием. Разработчик задания предоставит функционирующий образец оптоэлектронной системы для демонстрации возможности выполнения конкурсного задания.

Время выполнения данного задания составляет 2 часа. По истечении указанного времени, конкурсант должен сдать собранную оптоэлектронную систему, продемонстрировав ее работоспособность и выполнение заданного функционала. Данное задание модуля оценивается в 15 баллов, из которых судейская оценка составляет 5 баллов за качество изготовления оптоэлектронной системы.

**Задание №3. Выполнение сборки оптоэлектронной системы на базе адресных светодиодов.**

Для выполнения данного задания конкурсанту необходимо изготовить информационное панно на основе гибких адресных светодиодных лент. Конструктив панно конкурсанту нужно будет изготовить самостоятельно, руководствуясь предоставленными чертежами от разработчика задания. Конкурсанту необходимо выполнить сборку оптоэлектронной системы, подключить адресные светодиодные ленты к контроллеру, а также выполнить разработку управляющего программного обеспечения для переключения режимов свечения. Отладочная плата для программирования на базе микроконтроллера Arduino Uno, светодиодные ленты, а также материал для изготовления конструктива панно будет предоставлен организаторами. Разработчик задания предоставит функционирующий образец оптоэлектронной системы для демонстрации возможности выполнения конкурсного задания.

Время выполнения данного задания составляет 2 часа. По истечении указанного времени, конкурсант должен сдать собранную оптоэлектронную систему, продемонстрировав ее работоспособность и выполнение заданного функционала. Данное задание модуля оценивается в 15 баллов, из которых судейская оценка составляет 5 баллов за качество изготовления оптоэлектронной системы.

**Модуль В. Программирование оптоэлектронных систем *(вариатив)***

*Время на выполнение модуля* – 2 часа

**Задание:**

Конкурсант должен разработать и отладить программу на языке программирования Си для оптоэлектронной системы, управляемой микроконтроллером, с использованием специализированной интегрированной среды разработки (IDE). Встраиваемым микропроцессорным управляющим устройством для модуля могут быть микроконтроллерные платформы серии Arduino (Uno, Mega и т.п.) или их аналоги (Iskra Neo и т.п.). Рекомендовано использовать Arduino IDE – интегрированyю среду разработки, предназначенную для создания и загрузки программ на Arduino-совместимые платы, а также на платы других производителей.

Специальные материалы и спецификации производителя, дополнительные программные библиотеки, необходимые конкурсантам для выполнения конкурсного задания, будут предоставлены разработчиком задания.

Для выполнения задания модуля конкурсанту будет предоставлен заведомо работоспособный тестовый образец оптоэлектронной системы. Изменение в электрической схеме при выполнении конкурсного задания не допускается, за исключением коммутации, предусмотренной разработчиком конкурсного задания. Для демонстрации работоспособности тестового образца оптоэлектронной системы разработчик предоставит демонстрационную прошивку. Прошивка должна использоваться конкурсантами для демонстрации экспертам аппаратных неисправностей, которые могут возникнуть в процессе работы.

Время выполнения задания данного модуля составляет 2 часа. По истечении указанного времени, конкурсант должен сдать проект и прошивку для микроконтроллера, продемонстрировав ее работоспособность и выполнение заданного функционала. Данное задание модуля оценивается в 20 баллов. Оценка результатов выполнения конкурсного задания может производиться только по функциональности оптоэлектронной системы. Прямая оценка функциональности по тексту программы не допускается.

**Модуль Г. Диагностика работоспособности и ремонт оптоэлектронных систем *(инвариант)***

*Время на выполнение модуля* – 2 часа

**Задание:**

В данном модуле конкурсанту будет предоставлена оптоэлектронная система с заранее внесенными в нее неисправностями. Количество и тип неисправностей для всех конкурсантов будут одинаковыми. Разработчик задания должен предоставить не менее одного рабочего устройства. Разработчик должен продемонстрировать функционирующую оптоэлектронную установку. Конкурсантам будет предоставлено избыточное количество компонентов, которые могут быть предназначены для проведения ремонта оптоэлектронной системы. Все электронные компоненты должны находиться в антистатических пакетах.

Доказательством нахождения неисправности и (или) проведения ремонта служат измерения, выполненные стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов и модулей. Измерения могут быть либо прямыми (простое считывание значений из инструмента), либо косвенными (включая как чтение, так и простой расчет).

Время выполнения задания данного модуля составляет 2 часа. В результате выполнения данного модуля конкурсанту необходимо предоставить экспертам электронный файл-отчет, заполненный по установленной форме, подтверждающий проведенный анализ работоспособности и ремонт оптоэлектронной системы. Данное задание модуля оценивается в 15 баллов, из которых судейская оценка составляет 6 баллов за качество выполненного ремонта в соответствующих точках.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ*[[2]](#footnote-2)*

Все работы по выполнению конкурсного задания проводятся под строгим соблюдением правил техники безопасности и охраны труда.

Все лица, находящиеся на конкурсной площадке, должны обладать знаниями об электростатическом разряде и использовать электростатические браслеты и электростатические халаты при работе с компонентами, электронными сборками и иным оборудованием, требующим соблюдения мер антистатической защиты.

Все конкурсанты должны использовать защитные перчатки и защитные маски при работе с химическими веществами.

Все конкурсанты должны носить средства защиты глаз при пайке или обрезке выводов компонентов и выполнении механосборочных работ (медицинские средства коррекции зрения, защитными средствами не являются).

Конкурсантам рекомендуется носить закрытую обувь и с защитой от статического электричества.

В случае выявления фактов нарушения требований охраны труда – следует отстранение конкурсанта от выполнения конкурсного задания на 10 мин, повторное ознакомление с правилами требований охраны труда.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Участник вправе использовать только собственный СИЗ (при желании), включающий в себя:

- антистатический халат;

- индивидуальное средство защиты органов дыхания;

- защитные очки;

- защитные перчатки.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

- любые средства мобильной связи;

- средства фото- и видеозаписи;

- канцелярские средства, такие как блокноты, ручки и т.п., кроме имеющихся на рабочих столах и входящих в его комплектацию;

- средства электронного хранения информации (флэш-карты, USB-накопители, переносные внешние диски и т.п.);

- смарт-часы, фитнесс-браслеты и прочие персональные гаджеты.

Весь необходимый инструмент, оборудование и СИЗ (кроме собственного СИЗ участника) предоставляются организаторами.

3. Приложения

Приложение №1 Описание компетенции

Приложение №2 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №3 Матрица конкурсного задания

Приложение №4 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Оптоэлектроника».

1. *Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.* [↑](#footnote-ref-2)