



ВСЕРОССИЙСКОЕ
ЧЕМПИОНАТНОЕ
ДВИЖЕНИЕ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МАСТЕРСТВУ

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «ОПТОЭЛЕКТРОНИКА»

Итогового (межрегионального) этапа Чемпионата по
профессиональному мастерству «Профессионалы»

2025 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
1.1. Общие сведения о требованиях компетенции.....	3
1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Оптоэлектроника»	3
1.3. Требования к схеме оценки.....	10
1.4. Спецификация оценки компетенции.....	10
1.5. Конкурсное задание	11
1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания	11
1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив).....	12
2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ	27
2.1. Личный инструмент конкурсанта.....	27
2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке	27
3. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	28

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

1. *CAD* – конструкторская система автоматизированного проектирования.
2. *CAE* – средство автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов.
3. *IDE* – интегрированная среда разработки.
4. *САПР* – система автоматизированного проектирования.
5. *ЕСКД* – единая система 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;	

	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - принципы, методы и средства выполнения компоновочных расчетов оптоэлектронных систем; - методики построения компьютерных моделей конструкций оптоэлектронных систем; - виды и содержание конструкторской документации на разработку оптоэлектронных систем; - требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД), государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования оптоэлектронных средств; - специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на оптоэлектронные средства: наименования, возможности и порядок работы в них; - 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. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить сравнительный анализ аналогов проектируемых оптоэлектронных систем; - 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 (САД-системы или САПР); 	

	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные показатели качества оптоэлектронных систем с использованием средств автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов (САЕ-системы); - оформлять конструкторскую документацию на оптоэлектронные системы в соответствии с требованиями стандартов и технических условий; - использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на оптоэлектронные системы; - искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские документы. 	
2	<p>Выполнение сборки оптоэлектронных систем</p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - основы технологии монтажа электрорадиоэлементов на поверхность; - основы технологии смешанного монтажа электрорадиоэлементов; - назначение и свойства материалов, применяемых для сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня; - последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого уровня; - технологии монтажа электрорадиоэлементов на поверхность; - технологии смешанного монтажа электрорадиоэлементов; - 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; 	50

	<ul style="list-style-type: none"> - виды дефектов при пайке электрорадиоэлементов, их причины, способы предупреждения и исправления; - виды, основные характеристики и правила применения материалов для изоляции токопроводящих поверхностей печатных плат; - 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. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - использовать контрольно-измерительные приборы и оборудование для контроля качества паяных соединений несущих конструкций первого уровня; - проверять правильность установки электрорадиоэлементов несущих конструкций первого уровня. 	
3	<p>Программирование оптоэлектронных систем</p>	20
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - разрабатывать программную документацию программного обеспечения оптоэлектронных средств на языках высокого уровня в соответствии с ЕСПД; - разрабатывать документацию для тестирования программного обеспечения оптоэлектронных средств на языках высокого уровня в соответствии с нормативно-технической документацией. 	
4	<p>Диагностика работоспособности и ремонт оптоэлектронных систем</p>	15

	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	

	<ul style="list-style-type: none">- 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		А	Б	В	Г	
	1	15,00				15,00
	2			4,50	50,00	54,50
	3		20,00			20,00
	4			10,50		10,50
Итого баллов за критерий/модуль		15,00	20,00	15,00	50,00	100,00

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 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.
В	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.
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: 15 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. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

Модуль А. Проектирование оптоэлектронных систем

Время на выполнение модуля – 3 часа

Конкурсант должен спроектировать заданное количество электрических схем, основу которых составляют оптоэлектронные приборы. Каждая схема должна выполнять некоторый заданный функционал. Проектирование оптоэлектронной системы включает в себя аналоговую и цифровую схемотехнику.

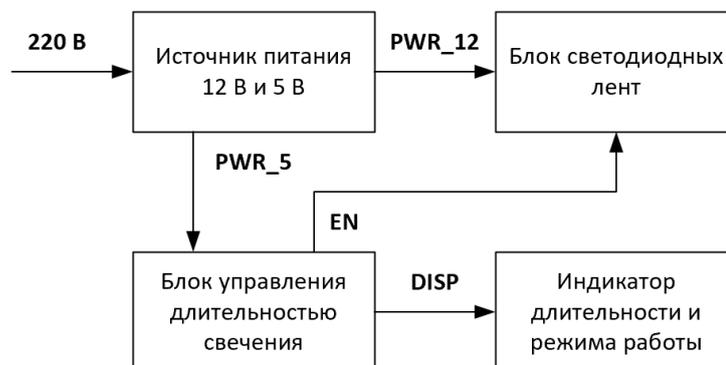
Функциональность каждой схемы подтверждается посредством виртуального моделирования в специализированной САПР, поддерживающей SPICE-моделирование. Исходя из условия задания на каждую схему, конкурсант сопровождает свое схемотехническое решение расчетами, временными диаграммами и графиками.

Для разработки схемы допускается использование активных компонентов только из предложенного перечня элементов. Указания по применению активной компонентной базы к каждой схеме будут описаны непосредственно в задании на проектирование. Номиналы пассивных компонентов (резисторов и конденсаторов) конкурсант подбирает самостоятельно, исходя из рядов E24 и E12 соответственно. При оформлении схемы конкурсант должен соблюдать аккуратность и единообразие, обозначать элементы согласно ЕСКД.

Время выполнения задания данного модуля составляет 3 часа. По истечению назначенного времени конкурсант сдает экспертам отчет в электронном виде в формате *.pdf и файлы с виртуальными моделями схем для Multisim. Имя файла отчета должно содержать имя, фамилию и номер рабочего места конкурсанта: «Модуль_А_Иванов_Иван_№1.pdf». Все электронные файлы (отчет и модели) необходимо упаковать в архив с названием «Модуль_А_Иванов_Иван_№1» и передать экспертной группе для оценки. Данное задание модуля оценивается в 15 баллов, из которых судейская оценка составляет 3 балла.

Задание для конкурсантов

Проект представляет собой устройство управления светодиодной вывеской. Структурная схема устройства приведена на рисунке ниже.



Входное переменное напряжение питания стандартной бытовой сети 220 В попадает на источник питания и преобразуется в стабилизированное постоянное напряжение 12 и 5 В. Напряжение 12 В служит для питания светодиодной ленты, напряжение 5 В для питания управляющей части устройства.

На блоке управления пользователь может выбрать один из пяти режимов работы ленты, а также задать таймер включения ленты (от 0 до 5 секунд). Предусмотрена светодиодная сигнализация выбранного режима и показания значения таймера на семисегментном индикаторе.

Схема #1

Спроектируйте стабилизированный источник питания на постоянное напряжение 12 и 5 В от входной сети переменного тока 220 В. Предусмотрите наличие индикации присутствия напряжения 12 и 5 В. Выходной ток линии **PWR_12** должен составлять 5 А (допуск $\pm 5\%$), выходной ток линии **PWR_5** должен составлять 500 мА (допуск $\pm 10\%$). Пульсации выходного напряжения 12 и 5 В не должны превышать 5%.

Допускается использовать все доступные активные и пассивные компоненты, имеющиеся в библиотеке NI Multisim, кроме микроконтроллеров.

Докажите с помощью расчетов и средств САПР работоспособность схемотехнического решения и соответствие параметров схемы заданным:

- схема обеспечивает постоянное напряжение 5 В на линию **PWR_5**;
- схема обеспечивает постоянное напряжение 12 В на линию **PWR_12**;
- обеспечивается заданная стабилизация тока на линии **PWR_5**;
- обеспечивается заданная стабилизация тока на линии **PWR_12**;
- обеспечивается требуемый уровень пульсации.

Схема #2

Спроектируйте блок управления длительностью свечения светодиодной ленты. Схема должна генерировать цифровой сигнал высокого уровня **EN** – разрешение работы светодиодной ленты. Пока этот сигнал находится на уровне лог.1 должна разрешаться подача тока на светодиодную ленту по линии **PWR_12**. При отсутствии сигнала **EN** подача тока по линии **PWR_12** не происходит.

Время задержки включения ленты от 0 до 5 секунд должно задаваться с помощью одной тактовой кнопки. Одно нажатие соответствует прибавлению 1 секунды к таймеру задержки.

Допускается использовать все доступные активные и пассивные компоненты, имеющиеся в библиотеке NI Multisim, кроме микроконтроллеров. Запрещено в качестве генератора импульсов использовать встроенные источники Multisim. В случае использования цифровых микросхем в схеме необходимо предусмотреть развязывающие конденсаторы.

Схема #3

Спроектируйте схему, обеспечивающую выбор одного из пяти режимов работы светодиодной ленты с помощью одной тактовой кнопки. Перебор режимов должен быть циклическим. При выборе режима **#3** (третьего по счету из пяти) должно происходить плавное изменение яркости свечения

светодиодной ленты от нулевого значения тока до максимального в течении 5 секунд и обратно до нулевого значения также за 5 секунд.

Проектировать схемотехнические решения для оставшихся режимов не надо.

Допускается использовать все доступные активные и пассивные компоненты, имеющиеся в библиотеке NI Multisim, кроме микроконтроллеров. Запрещено в качестве генератора импульсов использовать встроенные источники Multisim. В случае использования цифровых микросхем в схеме необходимо предусмотреть развязывающие конденсаторы.

Модуль Б. Программирование оптоэлектронных систем

Время на выполнение модуля – 3 часа

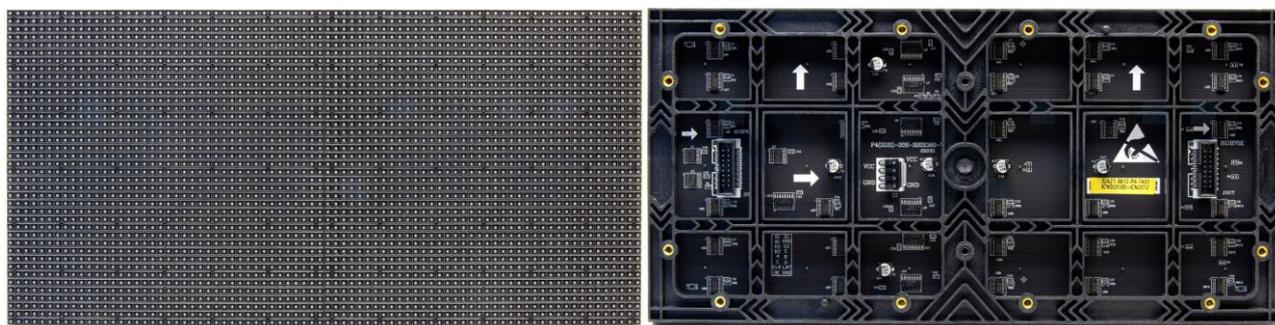
Конкурсант должен разработать и отладить программу на языке программирования Си для оптоэлектронной системы, управляемой микроконтроллером, с использованием специализированной интегрированной среды разработки (IDE). Встраиваемым микропроцессорным управляющим устройством для модуля могут быть микроконтроллерные платформы серии Arduino (Uno, Mega и т.п.) или их аналоги (Iskra Neo и т.п.). Рекомендовано использовать Arduino IDE – интегрированную 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.

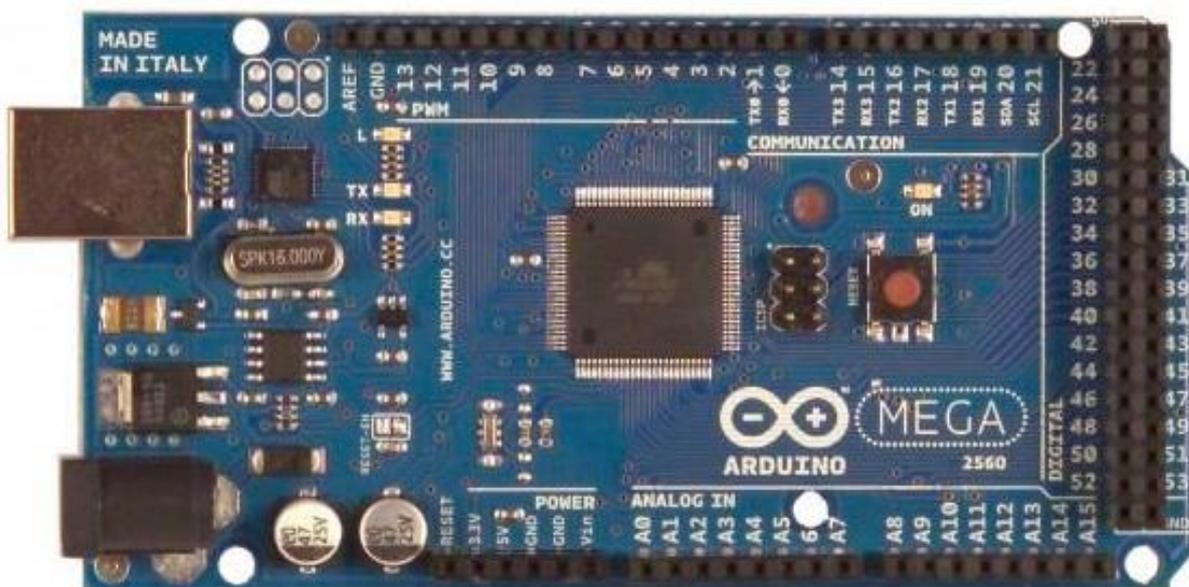
Время выполнения задания данного модуля составляет 3 часа. По истечении указанного времени, конкурсант должен сдать проект и прошивку для микроконтроллера, продемонстрировав ее работоспособность и выполнение заданного функционала. Данное задание модуля оценивается в 20 баллов. Оценка результатов выполнения конкурсного задания может производиться только по функциональности запрограммированной оптоэлектронной системы. Прямая оценка функциональности по тексту программы не допускается.

В качестве задания конкурсантам предлагается макет электронного устройства – информационная бегущая строка на RGB-матрице, приведенной на рисунке ниже. Технические характеристики приведены в таблице ниже. Система используется для индикации текстовой информации в разнообразных информационных устройствах, таких как электронные вывески, табло для расписаний и т.д.



Разрешение модуля	80x40 (3200)
Интерфейс	HUB 75
Угол обзора	140°
Режим сканирования	1/20 Scan Constant Current
Яркость (Нит)	≥500
Компоновка	1R1G1B
Размер диода	2121
Степень защиты	IP20
Тип светодиодов	SMD
Размер модуля (мм)	320 x 160
Шаг пикселя (мм)	p4

В качестве системы управления будет использоваться отладочная плата на основе микроконтроллера Atmega 2560, ее внешний вид и характеристики приведены ниже.



Микроконтроллер	ATmega2560
Рабочее напряжение	5В
Входное напряжение (рекомендуемое)	7-12В
Входное напряжение (предельное)	6-20В
Цифровые Входы/Выходы	54 (14 из которых могут работат также как выходы ШИМ)
Аналоговые входы	16
Постоянный ток через вход/выход	40 mA
Постоянный ток для вывода 3.3 В	50 mA
Флеш-память	256 KB (из которых 8 KB используются для загрузчика)
ОЗУ	8 KB
Энергонезависимая память	4 KB
Тактовая частота	16 MHz

Конкурсанту предоставляются:

- Файлы тестовой прошивки для проверки работоспособности модуля матрицы.

- Проект в Arduino IDE, подлежащий доработке согласно конкурсному заданию. Конкурсанту необходимо полностью восстановить функционал по заданию за заданное время.

По окончании времени экспертам на проверку сдается архив в формате **.zip** или **.rar** с названием «Модуль_Б_Фамилия_№_РабочееМесто», в котором содержатся:

- Проект **.ino**.
- Бинарный файл **.bin** или **.hex**.

Задание для конкурсантов:

1. Для плавности картинки вся матрица должна быть обновлена не реже чем 30 раз в секунду. Текст отображается по середине матрицы.
2. Бегущая строка отображает текст «МОСКВА МАСТЕР 2025».
3. Текст соответствует заданному (без кавычек).
4. При включении вся матрица загорается поочередно тремя цветами: белый, синий, красный. Для каждого цвета длительность свечения 1 сек. и длительностью отсутствия свечения 1 сек.
5. После прохождения всего заданного текста вся матрица заливается зеленым цветом и плавно переходит в черный цвет в течение 3 сек.
6. Если строка по длине больше, чем может поместиться на матрице одновременно, строка начинает смещаться влево со скоростью 120 пикселей в минуту.
7. Символы текста начинают выходить с правого края с самого начала, попиксельно.
8. После прохождения через всю матрицу символы исчезают попиксельно с левой стороны.
9. Шрифт символов должен быть ASCII из библиотеки fonts.h, размер 14x10.
10. Цвет выводимого текста должен быть красный.

Модуль В. Диагностика работоспособности и ремонт оптоэлектронных систем

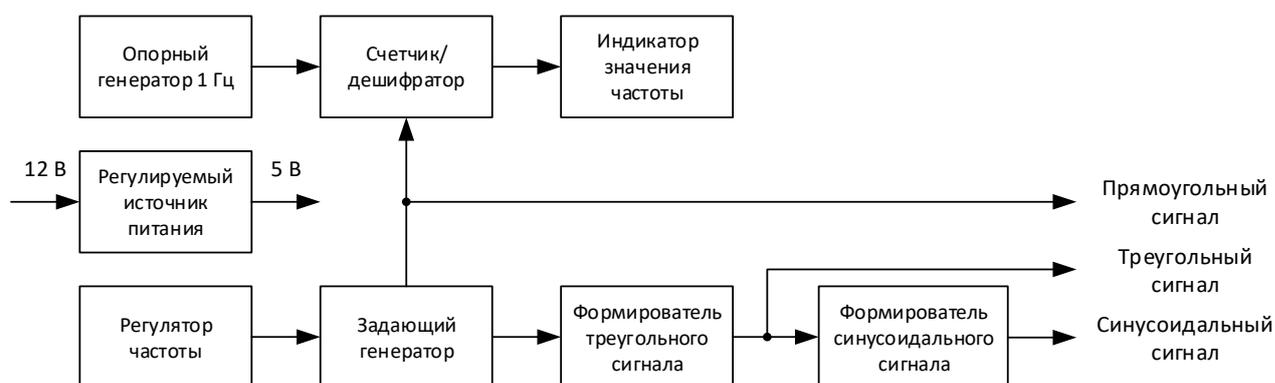
Время на выполнение модуля – 2 часа

В данном модуле конкурсанту будет предоставлена оптоэлектронная система с заранее внесенными в нее тремя 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. Также предоставляется необходимая конструкторская документация на устройство.

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 5 баллов.

Устройство представляет собой генератор сигналов трех форм: прямоугольной, треугольной и синусоидальной. Структурная схема генератора приведена на рисунке ниже.



С помощью регулятора частоты, выполненного на двух переменных резисторах (грубой подстройки и точной подстройки), задается требуемая частота выходного сигнала от 2 Гц до 99 Гц, которую формирует блок задающего генератора. На опорном генераторе формируется сигнал 1 Гц, служащий для формирования сигнала сброса счётчиков и обновления значения на семисегментных индикаторах. Частоту опорного генератора можно регулировать с помощью подстроечного резистора. С помощью опорного генератора и двоичных счетчиков-дешифраторов заданное значение частоты отображается на двух семисегментных индикаторах. Задающий генератор также является источником прямоугольного сигнала заданной частоты, а через звенья формирователей треугольного и синусоидального сигналов, соответственно, формируются сигналы той же заданной частоты и соответствующей формы. Регулируемый источник питания с помощью подстроечного резистора преобразует 12 вольт входного напряжения в требуемое напряжение питания устройства.

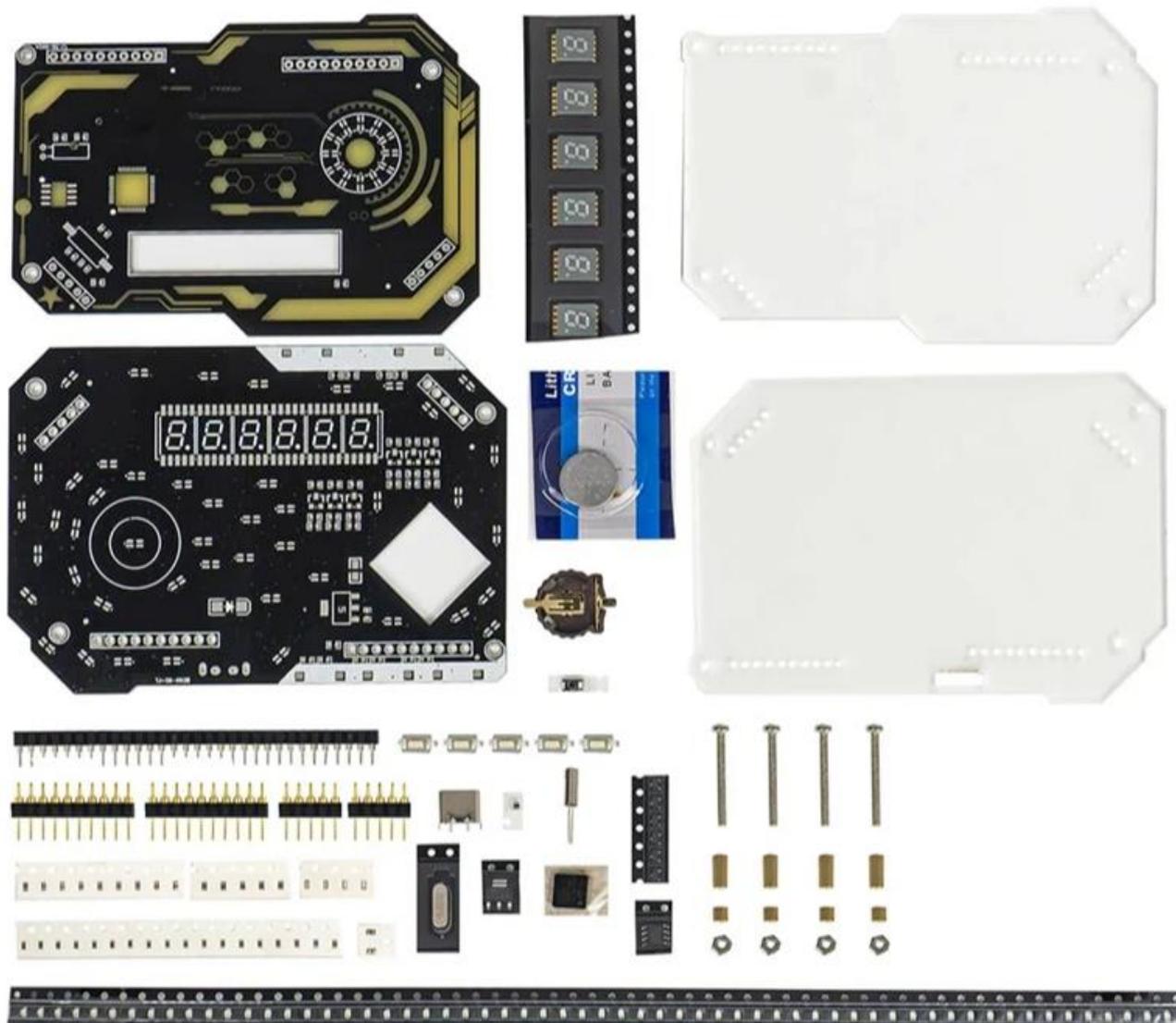
Печатная плата генератора является двухсторонней, соответствует 2-му классу плотности, выполненная заводским способом с металлизированными отверстиями, покрытая маской с нанесенной шелкографией. Размер платы 100x50 мм, органы управления и индикации выведены на лицевую панель устройства, подключение источника питания и выходных сигналов осуществлено через соответствующие разъемы на плате. Плата устанавливается в корпус, выполненный из отдельных элементов для сборки корпуса.

Модуль Г. Выполнение сборки оптоэлектронных систем

Время на выполнение модуля – 7 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. 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 (см. рисунок ниже) будет предоставлен организаторами.



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

Время выполнения данного задания составляет 3 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.

Критерием работоспособности собранного устройства будет проверка выполнения следующих функций устройства, таких как:

- 1 – Все индикаторы работают корректно.
- 2 – Отображение времени на семисегментном индикаторе корректно.
- 3 – Есть реакция на кнопки, происходит смена режимов.
- 4 – Есть возможность провести настройку часов.
- 5 – Устройство собрано в корпус.

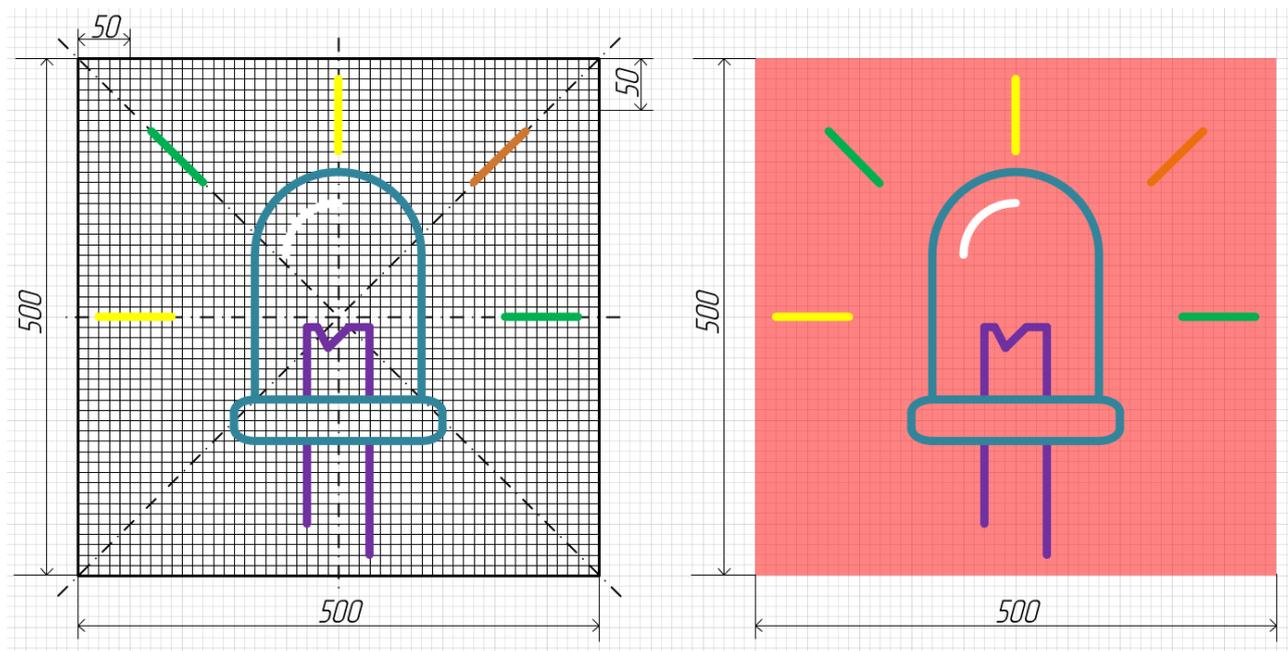
Задание №2. Выполнение сборки оптоэлектронной системы на основе технологии «гибкий неон».

Для выполнения данного задания конкурсанту необходимо изготовить светодиодную вывеску на основе технологии «гибкий неон» в соответствии с заданием. Конкурсанту будет предоставлено основание, на котором необходимо выполнить вывеску: пластик ПВХ красного цвета (500x500 мм) и гибкие неоновые ленты нескольких цветов (в соответствии с цветовой схемой вывески). Также будет предоставлен комплект крепежных изделий (заглушки, держатели) и клей. Дополнительно будет предоставлен одно реле времени с настраиваемой длительностью включения от 1 до 10 сек.

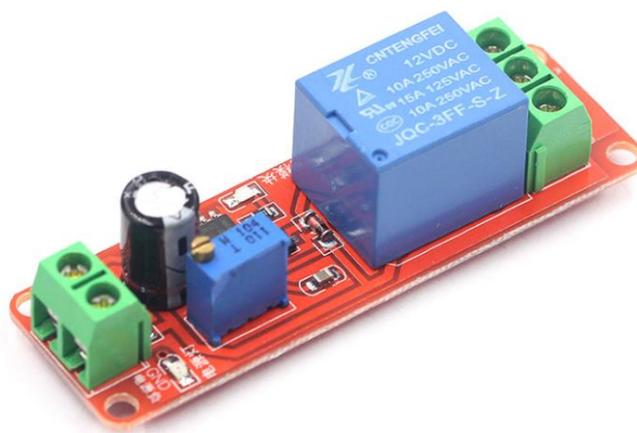
С помощью необходимого инструмента для монтажа элементов вывески конкурсанту необходимо провести раскройку, электрическое соединение и подключение светодиодных лент (сегментов). Выполнить расположение и закрепление сегментов необходимо в соответствии с чертежом и эскизом.

Задание для конкурсантов

Чертеж и эскиз вывески «Светодиод» приведен на рисунке ниже.



Для реализации функции задержки включения будет предоставлен модуль реле: электромеханическое SDR-12VDC-SL-C с микросхемой NE555, позволяющей установить задержку таймера от 0 до 10 сек. Рисунок модуля приведен ниже.



Время выполнения данного задания составляет 4 часа. По истечении указанного времени, конкурсант должен сдать собранную оптоэлектронную систему, продемонстрировав ее работоспособность. Данное задание модуля оценивается в 30 баллов, из которых судейская оценка составляет 5 баллов.

Техническое задание для вывески:

Раскройку вывески выполнить в соответствии с чертежом и эскизом вывески «Светодиод», соблюдая цветовое решение и геометрическое расположение сегментов.

1. Общее количество используемых сегментов 10 шт.
2. Длины частей сегментов, изображающих «лучи» (5 шт), должны быть 70 мм, допустимое отклонение: ± 5 мм, не учитывая заглушки.
3. Расположение сегментов «лучи» должно соответствовать чертежу.
4. Длина сегмента, изображающего «анод», должна быть 110 мм, допустимое отклонение: ± 5 мм, не учитывая заглушки.
5. Расположение сегмента «анод» должно соответствовать чертежу.
6. Длина сегмента, изображающего «катод», должна быть 80 мм, допустимое отклонение: ± 5 мм, не учитывая заглушки.
7. Расположение сегмента «катод» должно соответствовать чертежу.
8. Сегмент, изображающий «корпус», должен соответствовать размерам на чертеже, допустимое отклонение по габаритам: ± 5 мм.
9. Расположение сегмента «корпус» должно соответствовать чертежу.
10. Сегмент, изображающий «кристалл», должен соответствовать размерам на чертеже, допустимое отклонение по габаритам: ± 5 мм.
11. Расположение сегмента «кристалл» должно соответствовать чертежу.
12. Длина сегмента, изображающего «отблеск», должна быть 70 мм, допустимое отклонение: ± 5 мм, не учитывая заглушки.
13. Расположение сегмента «отблеск» должно соответствовать чертежу.
14. Торцы всех сегментов необходимо защитить с помощью клея и пластиковых прозрачных заглушек (14 шт).
15. К каждому сегменту просверлить два отверстия – одно для начала сегмента и одно для конца для прокладки и подключения проводов.
16. Соединение сегментов «лучи» выполнить последовательно.
17. Соединение всех остальных сегментов выполнить последовательно.

18. Предусмотреть изоляцию всех соединений с помощью термоусадочной трубки.
19. Предусмотреть подключение внешнего питания к нижнему концу сегмента «анод» (+12 В).
20. При подключении питания сегменты включаются и светят согласно цветовому решению.
21. Включение сегментов «лучи» должно происходить с задержкой 5 секунд после включения общего питания. Для реализации задержки применить выданный модуль реле времени.

После завершения сборки необходимо проверить работоспособность вывески, подключив ее к блоку питания и продемонстрировать ее экспертам.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

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

Конкурсант 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, фитнес-браслеты и прочие персональные гаджеты.

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

3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Оптоэлектроника».