



ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭЛЕКТРОНИКА»

Согласовано:

Главный эксперт JuniorSkills

_____ /А.Б. Едалов/

Технический директор программы JuniorSkills

_____ /А.Л. Абрамовский/

2017 год

Оглавление

1. Техническое описание компетенции.....	3
2. Краткое конкурсное задание.....	8
3. Конкурсное задание.....	9
3.1. Введение.....	9
3.2. Формы участия в Чемпионате.....	9
3.3. Задание для Чемпионата.....	9
3.4. Модули задания и необходимое время.....	10
3.5. Техническая документация.....	11
3.6. Ресурсы Internet для подготовки к Чемпионату.....	12

1. Техническое описание компетенции.

Профессиональная сфера	Электроника и радиотехника		
Компетенция	ЭЛЕКТРОНИКА		
Описание компетенции	Электроника- это область, которая не только изучает электрические и магнитные явления, но и использует их в практических целях получения, преобразования, передачи и потребления информации, для создания и практического использования различных устройств и приборов, работа которых основана на применении электронных устройств.		
Актуальность компетенции	Современную жизнь невозможно представить без электроники и ее важнейшей отрасли - микроэлектроники. В любом месте - на работе и в быту - изделия из электроники окружают человека. Промышленное производство, строительство, сельское хозяйство, наука, образование, медицина, культура и быт используют достижения электроники.		
Название профессии/специальности	Инженер-электронщик		
Обобщенная трудовая функция	Производство, внедрение и эксплуатация электронных средств и электронных систем различного назначения		
Трудовые функции	Трудовые действия	Профессиональные умения 14+	Профессиональные умения 10+
Подготовка к проведению работ	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка рабочего места к работе Соблюдение техники электробезопасности и пожарной безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> визуально проверять рабочий инструмент проверять целостность изоляции, заземления пользоваться электроинструментом проводить инструментальные измерения 	<ul style="list-style-type: none"> визуально проверять рабочий инструмент проверять целостность изоляции, заземления пользоваться электроинструментом проводить инструментальные измерения

<p>Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение монтажа и сборки узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры • Настройка и регулировка узлов радиотехнических устройств и систем 	<ul style="list-style-type: none"> • подбирать необходимые электро-радиоэлементы для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ • выполнять различные виды пайки и лужения; • выполнять склеивание, герметизацию элементов конструкции • собирать изделия по определенным схемам; • изготавливать сборочные приспособления • производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах; • применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа • соблюдать правила демонтажа печатных плат 	<ul style="list-style-type: none"> • подбирать необходимые электро-радиоэлементы для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ • выполнять различные виды пайки и лужения • собирать изделия по определенным схемам
<p>Тестирование, обслуживание и обеспечение бесперебойной работы электронных средств и электронных систем различного назначения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выявление технических проблем, возникающих в процессе эксплуатации радиоэлектронного оборудования • Организация и проведение профилактического и текущего ремонта радиоэлектронного оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> • Читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию • Работать с современными средствами измерения и контроля РЭП • Владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем 	<ul style="list-style-type: none"> • Читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию • Работать с современными средствами измерения и контроля РЭП • Владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем

	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка и регулировка узлов радиотехнических устройств и систем 	<ul style="list-style-type: none"> • Проводить инструментальные измерения 	<ul style="list-style-type: none"> • Проводить инструментальные измерения
Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	Чтение и проверка электрических схем	<ul style="list-style-type: none"> • понимать условные графические обозначения электро-радиокомпонентов на электрических схемах • определять виды структурных, монтажных и простых принципиальных электрических схем • соблюдать требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД) • соблюдать правила чтения технической и технологической документации • составлять и использовать электрические принципиальные и монтажные схемы радиоэлектронной аппаратуры, приборов и систем • производить расчет параметров электрических схем • производить контроль параметров электрических схем 	<ul style="list-style-type: none"> • понимать условные графических обозначений электро-радиокомпонентов на электрических схемах • соблюдать правила чтения технической и технологической документации • производить расчет параметров электрических схем

	Проведение электрорадиоизмерений	<ul style="list-style-type: none"> • проверять правильность электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов; • осуществлять контроль параметров электрических и радиотехнических цепей; • проверять характеристики и настраивать электроизмерительные приборы и устройства; • соблюдать правила включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть 	<ul style="list-style-type: none"> • проверять правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов • осуществлять контроль параметров электрических и радиотехнических цепей
	Нахождение и устранение неисправностей в работе радиоэлектронной аппаратуры и приборов со сменой отдельных элементов и узлов	<ul style="list-style-type: none"> • находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов • применять различные способы замены отдельных элементов и узлов • применять различные методы проверки механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов 	<ul style="list-style-type: none"> • находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов

	Проверка сборки и монтажа с применением простых электроизмерительных приборов и приспособлений	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля; • проводить внешний осмотр монтажа • проводить контроль качества монтажа печатных плат 	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля • проводить внешний осмотр монтажа
Программирование микроконтроллеров	Проектирование цифровых устройств на основе микроконтроллеров	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать необходимый микроконтроллер с функциональными характеристиками, необходимыми для решения конкретной технической задачи 	—
	Программирование	<ul style="list-style-type: none"> • выбор среды программирования • сбор и анализ исходных данных для проектирования • написание и отладка управляющих программ 	<ul style="list-style-type: none"> • работа в среде программирования • написание несложных управляющих программ

2. Краткое описание конкурсного задания.

Компетенция «Электроника»

Описание компетенции

Электроника- это область, которая не только изучает электрические и магнитные явления, но и использует их в практических целях получения, преобразования, передачи и потребления информации, для создания и практического использования различных устройств и приборов, работа которых основана на применении электронных устройств.

Возрастная группа – 10+

Контекст задания: Дистанционный мониторинг позволяет проводить различные измерения с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах или в местах, представляющих опасность для человека.

Задание: Изготовление прибора «Контроллер дистанционного мониторинга и управления» для сбора и анализа принимаемых через UART данных.

Модули задания:

1. Монтаж электронного модуля прибора.
2. Сборка прибора.
3. Наладка, поиск неисправностей.
4. Выявление и устранение механических неполадок.
5. Программирование модуля датчиков на сбор данных и подготовку их к передаче.
6. Программирование «Контроллера дистанционного мониторинга и управления» на выполнение основных функций прибора.
7. Проверка работоспособности прибора на стенде.

Возрастная группа – 14+

Контекст задания: Дистанционный мониторинг позволяет проводить различные измерения с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах или в местах, представляющих опасность для человека. Автономность электронных устройств позволяет свести участие человека к минимуму.

Задание: Изготовление прибора «Автономный контроллер дистанционного мониторинга и управления» для сбора и анализа принимаемых через Bluetooth данных.

Модули задания:

1. Монтаж электронного модуля прибора.
2. Сборка прибора.
3. Наладка, поиск неисправностей.
4. Выявление и устранение механических неполадок.
5. Настройка модулей Bluetooth на уникальное автоматическое соединение.

6. Программирование модуля датчиков на сбор данных и подготовку их к передаче.
7. Программирование «Автономного контроллера дистанционного мониторинга и управления» на выполнение основных функций прибора.
8. Проверка работоспособности прибора на стенде.

3. Конкурсное задание.

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

- 3.1. Введение.
- 3.2. Формы участия в чемпионате.
- 3.3. Задание для чемпионата.
- 3.4. Модули задания и необходимое время на их выполнение.
- 3.5. Критерии оценки.
- 3.6. Необходимые приложения.

3.1. Введение.

3.1.1. Название профессиональной компетенции:

ЭЛЕКТРОНИКА

3.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Электроника- это область, которая не только изучает электрические и магнитные явления, но и использует их в практических целях получения, преобразования, передачи и потребления информации, для создания и практического использования различных устройств и приборов, работа которых основана на применении электронных устройств.

3.1.3. Сопроводительная документация

Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к характеристике объема задания и основным видам деятельности при его выполнении.

Для подготовки участников к чемпионату по данной компетенции необходимо использовать следующие документы:

- Техническое описание компетенции «ЭЛЕКТРОНИКА»;
- Учебные и тренировочные задания для подготовки к чемпионату (файлы *.docx);
- Правила техники безопасности и охраны труда;
- Критерии оценки (файлы *.xls);
- Инфраструктурный лист.

3.2. Форма участия в Чемпионате.

Чемпионат предполагает командное участие. Команда состоит из двух человек.

3.3. Задание для Чемпионата

Изготовление электронного прибора «Автономный контроллер дистанционного мониторинга и управления».

Назначение прибора: сбор, индикация и анализ принимаемых от удаленного модуля данных, принятие решений в виде управления внешними устройствами.

Время на выполнение задания: 3 дня соревнований, 12 часов

3.4. Модули задания.

№ модуля	Название модуля	Время выполнения
1.	Монтаж электронного модуля прибора.	4 часа
2.	Сборка прибора.	
3.	Наладка, поиск неисправностей	
4.	Выявление и устранение механических неполадок	
5.	Программирование модуля датчиков на сбор данных и подготовку их к передаче.	4 часа
6.	Программирование контроллера на выполнение основных функций прибора	1 час
7.	Проверка работоспособности прибора на стенде.	3 часа

Кроме основных модулей, обеспечивающих выполнение задания учитываются действия участников по подготовке к выполнению работы: проверка наличия и исправности инструментов, проверка работоспособности измерительных приборов, средств индивидуальной защиты. Изучение задания, технической документации.

Модуль 1. Монтаж электронного модуля прибора.

Установка компонентов осуществляется на основании спецификации и чертежа монтажной платы.

Порядок, особенности установки компонентов указываются в спецификации.

Для установки модуля микроконтроллера в плату впаиваются однорядные гнезда.

Клеммы для подключения внешних устройств устанавливаются входными отверстиями в сторону края печатной платы.

Внешние модули крепятся на переднюю панель корпуса винтами и соединяются с соответствующими разъемами на плате шлейфами.

Модуль 2. Сборка прибора.

Плата прибора устанавливается на пластиковое шасси на металлические шестигранные стойки высотой 8 мм и закрепляется винтами М3 х 4 мм (стандарты ГОСТ 17473-80, DIN 7985 и ISO 7045).

Батарейный отсек закрепляется на пластиковом шасси винтами М3 х 6 мм и гайками М3.

Собранное шасси устанавливается на основание корпуса винтами М3 х 6 мм через шестигранные стойки.

Дисплей, блок клавиатуры и джойстик крепятся к передней панели согласно сборочному чертежу.

Дисплей крепится винтами M2 x 5 мм (8 шт) с полукруглой головкой (типа DIN 7985, ISO 7045) через стойки высотой 5 мм (типа PCHSS2-05).

Джойстик крепится винтами M2 x 5 мм (8 шт) с полукруглой головкой через стойки высотой 17-18 мм (типа PCHSS2-17).

Джойстик крепится винтами M2 x 5 мм (8 шт) с полукруглой головкой через стойки высотой 12 мм (типа PCHSS2-12).

На задней стенке корпуса устанавливается выключатель и, при необходимости, интерфейсный разъем.

Основание прибора соединяется с боковыми стенками винтами M3 x 10 мм и гайками M3.

К боковым стенкам крепится лицевая панель винтами M3 x 10 мм и гайками M3. Внешние элементы на передней панели соединяются с платой прибора соответствующими шлейфами.

На нижнюю стенку наклеивается слой по периметру устанавливаются 4 резиновые ножки.

После проверки и наладки прибора к боковым стенкам крепится крышка винтами M3 x 10 мм и гайками M3.

Модули 3- 4. Наладка, поиск неисправностей. Выявление и устранение механических неполадок

Для проверки работоспособности прибора в контроллер прибора загружается тестовая программа SelfTest. Файл программы, необходимые библиотеки и описания размещены в папке JS_2018 на рабочем столе компьютера.

После загрузки кода необходимо провести проверку работоспособности всех узлов автомата:

- наличие и уровень питающего напряжения
- работа кнопок
- работа джойстика
- работа дисплея
- работа элементов индикации
- работа порта UART
- работа других элементов устройства.

В случае неисправности какого-либо узла, необходимо определить неисправный электронный компонент и произвести замену.

Модуль 5. Программирование модуля датчиков на сбор данных и подготовку к передаче

Участники выполняют набор из 7 заданий по программированию микроконтроллера на плате Arduino Uno.

Задания для участников 10+ и 14+ разные. С разным уровнем сложности.

В качестве датчиков и исполнительных элементов используются светодиоды, датчики температуры, влажности, движения, освещенности.

Установка датчиков, исполнительных элементов осуществляется на беспаячной макетной плате. Соединение компонентов производится проводочными перемычками.

Программирование контроллера осуществляется в среде ARDUINO IDE.

Модуль 6. Программирование контроллера на выполнение основных функций прибора

Участники выполняют настройку имеющегося оборудования, осуществляют дистанционное соединение модулей. Подготовка прибора к проверке работоспособности на стенде с помощью прилагаемой программы mainTest.

Модуль 7. Проверка работоспособности прибора на стенде

Участники проводят выходной контроль прибора на испытательном стенде. На стенде осуществляется контроль указанных в техническом задании параметров.

Соответствие алгоритма работы автомата заданным требованиям.

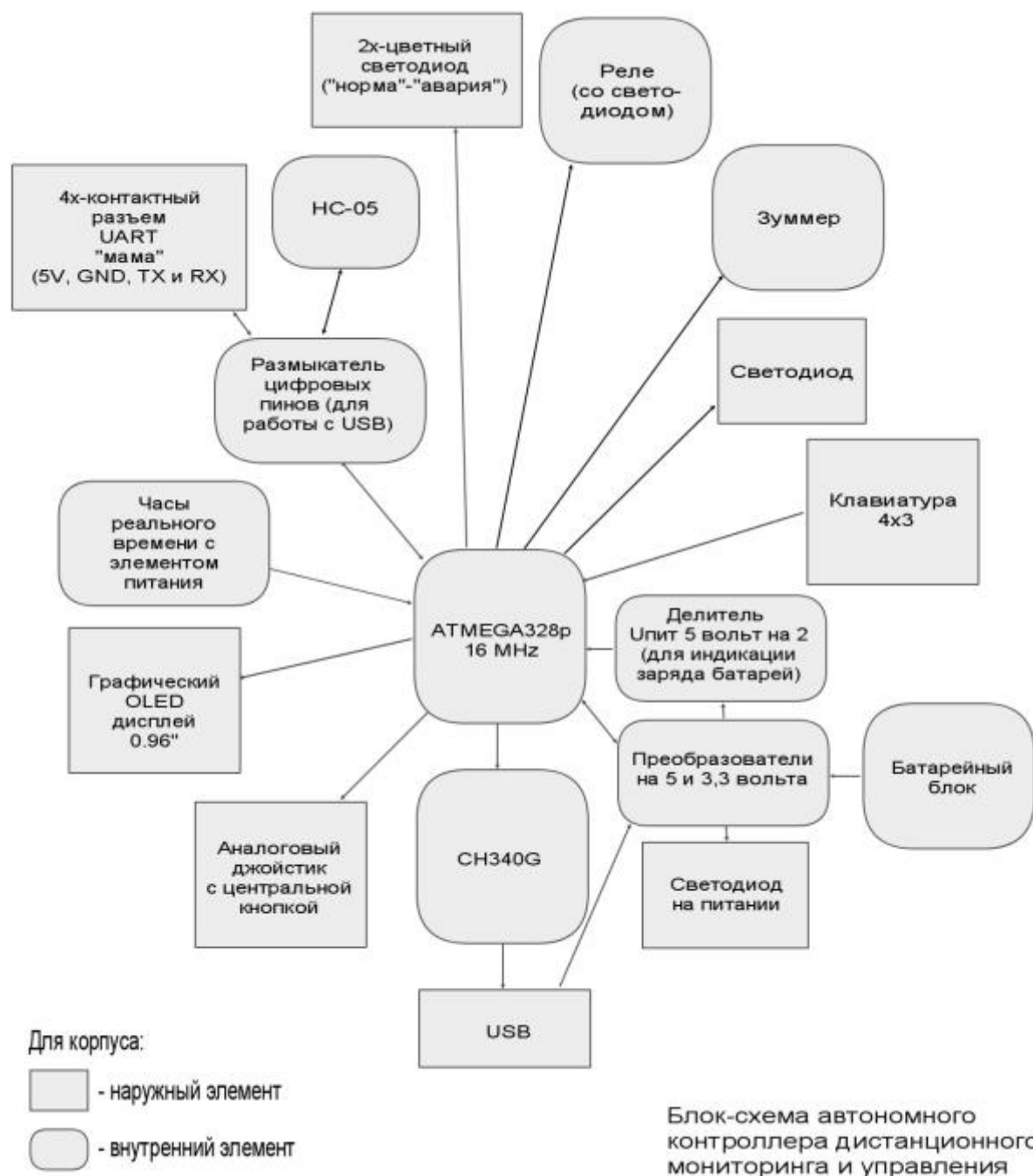
Участники выполняют набор из 3 заданий по программированию микроконтроллера прибора.

Задания для участников 10+ и 14+ разные. С разным уровнем сложности.

3.5. Техническая документация.

В данном разделе размещена техническая документация для выполнения монтажа устройства. Монтаж устройства выполняется строго по требованиям, описанным в данном разделе.

Блок-схема прибора



3.6. Прилагаемые материалы и ресурсы Internet для подготовки к Чемпионату.

1. Работа с библиотекой OLED_I2C:
<http://mynobook.blogspot.ru/2016/11/oledi2c.html>
2. Оригинальное описание библиотеки OLED_I2C:
_JS_2018\Документация\OLED_I2C.pdf
3. Экран двухцветного OLED дисплея, шрифты и пример скетча для работы с дисплеем и RTC-модулем:
_JS_2018\Документация\ test OLED and RTC.jpg
4. Принципиальная электрическая схема модуля OLED дисплея:
_JS_2018\Документация\DOC001404225.pdf
5. Характеристики модуля OLED дисплея:
_JS_2018\Документация\D0923204575.pdf
6. Настройка модулей HC-05 на совместную работу:
_JS_2018\Документация\Настройка HC-05.docx
7. Работа с модулем часов реального времени и библиотекой для него:
<https://lesson.iarduino.ru/page/podklyuchenie-rtc-chasy-realnogo-vremeni-ds1302-ds1307-ds3231-k-arduino>
8. Альтернативное описание и библиотека для модуля часов DS3231:
<http://blog.rchip.ru/podklyuchenie-chasov-realnogo-vremeni-rtc-ds3231-k-arduino/>
9. Работа с двухосевым аналоговым джойстиком:
<http://blog.rchip.ru/podklyuchenie-dvukhosevogo-dzhoystika-k-arduino/>
10. Схема джойстика:
_JS_2018\Документация\Схема джойстика.jpg