

Министерство образования и науки Челябинской области  
ГБПОУ «Челябинский радиотехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

**«Разработка и программирование  
встраиваемых систем»**

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ»

Челябинск, 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «Разработка и программирование встраиваемых систем» ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «Технологии проектирования современных встраиваемых систем» является авторской и направлена на дополнение и углубление знаний и умений, чтобы научить применять специализированное программное обеспечение при выполнении технического задания.

Разработчик:

С.Ю. Августанович, преподаватель.

Утверждена Методическим Советом ГБПОУ "Челябинский радиотехнический техникум" № \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Рабочая программа «Разработка и программирование встраиваемых систем» является частью программы дополнительного профессионального образования «Технологии проектирования современных встраиваемых систем» студентов обучающихся по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

### 1.1. Цель программы – научить:

- 1) разрабатывать и программировать встраиваемые системы, в основе которых установлены процессоры и микроконтроллеры;
- 2) находить и устранять ошибки при проектировании встраиваемых систем;
- 3) находить и устранять ошибки в программном коде;
- 4) разрабатывать встраиваемые системы по диагностике и устранению неисправностей.
- 5) работать в системах автоматического проектирования:
  - Keil 5 и CubeMX (программное обеспечение для программирования микроконтроллеров STM32);
  - LabView (программное обеспечение для программирования процессоров PXI фирмы National Instruments);
  - Proteus 8 (система автоматического проектирования моделей встраиваемых систем).

### 1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 40 часов.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения :

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-03, 07, 09, 10  ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.3, 3.1, 3.2	- читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров; - программировать встраиваемые системы: микроконтроллеры и процессоры с помощью специализированных языков; - проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)	- типовые узлы и устройства микропроцессорных систем, - классификация устройств памяти; - архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров; - способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров; - принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ.**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка</b>	<b>38</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	-
практические занятия	38



## 2.2. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Тема 1.1. Виды встраиваемых систем</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Определение встраиваемые системы. Этапы развития. Встраиваемые системы в программе «Индустрия 4.0». Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). Автоматизированные системы научного исследования. Знакомство с языками программирования.</p>	2
<b>Тема 1.2. Ядро встраиваемых систем</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Процессоры и микроконтроллеры. Основные отличия. Среды проектирования программного обеспечения для встраиваемых систем.</p>	2
<b>Тема 1.3. Разработка алгоритмов работы программного обеспечения для встраиваемых систем</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Алгоритмы. Основные определения. Свойства алгоритмов. Блок-схемы алгоритмов. Основные свойства алгоритмов. Понятие блок-схемы. Основные виды функциональных блоков блок-схемы. Примеры построения блок-схемы. Решение задач.</p>	2
<b>Тема 1.4. Автоматизированные системы научного исследования (АСНИ)</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Определения АСНИ. Основные цели при разработке АСНИ. Составные части АСНИ. Принципы построения АСНИ. Типовая структура АСНИ. Примеры автоматизации в производстве.</p>	2
<b>Тема 1.5. Процессорная система РХІ</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Состав системы РХІ. Встраиваемый процессор и модули. Примеры систем. Эффективность работ данных систем. Универсальные автоматизированные стенды контроля в автоматизации производства (УАСК). Состав УАСК. Работа на УАСК. Примеры УАСК.</p>	2
<b>Тема 1.6. Разработка виртуальных приборов для встраиваемых систем.</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Концепция «Виртуальный прибор». Основные разработчики концепции. Запуск и настройка среды разработки виртуальных приборов LabView. Основы проектирования виртуальных приборов. Задания по разработке виртуальных для встраиваемых систем.</p>	2
<b>Тема 1.7. Разработка программного обеспечения для</b>	<p><b>Практическое занятие:</b>            Структурная схема разработки программного обеспечения для контроля исследований. Эффективно разработки программного обеспечения. Концепции проектирования программного</p>	2

контроля объекта исследования	обеспечения. Подходы разработки программного обеспечения: традиционный или автоматный подход проектирования.	
Тема 1.8. Традиционный и автоматный подход проектирования программного обеспечения	<b>Практическое занятие:</b> Примеры программ, разработанные по традиционному подходу и автоматному подходу. Основные драйвера используемые для проектирования встраиваемых систем. Преимущества автоматного подхода. Структурная схема выполнения автоматного метода.	2
Тема 1.9. Реализация автоматного метода в программном обеспечении для УАСК (ПО проверки сопротивления цепи объекта исследования)	<b>Практическое занятие:</b> Разработка программного обеспечения для проверки сопротивления цепи исследуемого объекта при помощи микроконтроллерной системы и среды разработки LabView.	2
Тема 1.10. Реализация автоматного метода в программном обеспечении для УАСК (ПО проверки ёмкостей конденсаторов)	<b>Практическое занятие:</b> Разработка программного обеспечения для проверки ёмкостей конденсаторов исследуемого объекта при помощи микроконтроллерной системы и среды разработки LabView.	2
Тема 1.11. Реализация автоматного метода в программном обеспечении для УАСК (ПО проверки микроконтроллерной системы)	<b>Практическое занятие:</b> Разработка программного обеспечения для проверки микроконтроллерных систем при помощи микроконтроллерной системы и среды разработки LabView.	2
Тема 2.1. Установка и настройка ПО для работы с микроконтроллерами	<b>Практическое занятие:</b> Среда разработки программного обеспечения Keil5 и CubeMX. Установка среды разработки и настройка под пользователя. Система автоматического проектирования (САПР) встраиваемых систем Proteus 8. Установка и настройка САПР.	2
Тема 2.2. Операторы управления битами	<b>Практическое занятие:</b> Сдвиг влево. Сдвиг вправо. Поразрядная инверсия. Поразрядное исключение «ИЛИ». Поразрядное «ИЛИ». Поразрядное «И». Запись логической единицы в некоторый разряд с	4



	<p>обнулением остальных разрядов. Запись логической единицы в некоторый разряд без обнуления остальных разрядов. Запись логического нуля в некоторый разряд без обнуления остальных разрядов. Запись логического нуля в некоторый разряд с записью в остальные разряды логической единицы. Проверка некоторого разряда переменной на наличие логического нуля. Проверка некоторого разряда переменной на наличие логической единицы. Ожидание появления логической единицы в некотором разряде. Ожидание появления логической нуля в некотором разряде. Регистры в CMSIS.</p>	
<p><b>Тема 2.3. Настройка и программирование системы тактирования микроконтроллера</b></p>	<p><b>Практическое занятие:</b>  Знакомство с микроконтроллером STM32 и основной документацией (Datasheet, Reference manual, Programming manual, Errata Sheet). Система тактирования и её настройка. Программирование системы тактирования микроконтроллера. Регистры CR и CFGR системы тактирования RCC. Программирование системы тактирования микроконтроллера в среде разработки Keil 5 и CubeMX.</p>	2
<p><b>Тема 2.4. Настройка и работа с портами ввода-вывода микроконтроллера</b></p>	<p><b>Практическое занятие:</b>  Структура портов ввода-вывода. Регистры управления портами ввода-вывода. Настройка порта ввода-вывода в среде разработки Keil 5 и CubeMX. Моделирование работы портов ввода-вывода в САПР Proteus 8.</p>	2
<p><b>Тема 2.5. Настройка и работа с таймерами и прерываниями микроконтроллера</b></p>	<p><b>Практическое занятие:</b>  Настройка таймеров и прерываний. Регистры управления таймерами и прерываниями. Настройка в среде разработки Keil 5 и CubeMX. Моделирование работы таймеров и прерываний в САПР Proteus 8.</p>	4
<p><b>Тема 2.6. Настройка и работа с интерфейсами микроконтроллера</b></p>	<p><b>Практическое занятие:</b>  Настройка интерфейсов UART, SPI, I2C и т.д.. Регистры управления интерфейсами. Настройка в среде разработки Keil 5 и CubeMX. Моделирование работы интерфейсов в САПР Proteus 8.</p>	2
<p><b>Всего:</b></p>		<b>38</b>



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

**3.1. Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация дисциплины предполагает наличие лаборатории инженерно-технических средств систем автоматизированного проектирования.

Технические средства обучения:

- специализированный программно-аппаратный комплекс педагога;
- персональный или мобильный компьютер с предустановленным программным обеспечением CubeMX и Keil uVision;
- Плата STM32 или модель системы в программе Proteus 8;
- Дополнительное программное обеспечение устанавливается на персональный компьютер студента.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1. Основные печатные источники:**

- 1) Тревис Дж. «LabView для всех» / Джеффри Тревис: Пер. с англ. Клушин Н.А. – М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. – 544 с.: ил.
- 2) Суранов А.Я. «LabView 8.20: Справочник по функциям». – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с.
- 3) Беспалов Н.Н. «Проектирование виртуальных измерительных приборов в LabView: лабораторный практикум» / Н.Н. Беспалов, М.В. Ильин. Под ред. И.В. Гуляева – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та., 2009. – 92 с.
- 4) Поздняков А.Д. «Крейтовые системы РХИ для контроля, испытаний и мониторинга радиоаппаратуры»: учеб. пособие / А.Д.Поздняков; Владим., гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010 – 118 с.
- 5) Августанович С.Ю. «Разработка и программирование встраиваемых систем» – Конспект лекций
- 6) Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника.-6-е изд.стер.- М.:КНОРУС,2013
- 7) Работа с микроконтроллерами – <http://narodstream.ru/programmirovanie-mk-stm32/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовых узлов и устройств микропроцессорных систем,</li> <li>-классификации устройств памяти;</li> <li>-архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров;</li> <li>-способов алгоритмизации и программирования микроконтроллеров;</li> <li>-принципов взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и четкость ответов на поставленные вопросы;</li> <li>- глубина понимания типовых узлов и устройств микропроцессорных систем;</li> <li>-правильность представления об архитектурах микропроцессоров и микроконтроллеров;</li> <li>- глубина понимания способов алгоритмизации и программирования микроконтроллеров и принципов взаимодействия программного обеспечения в работе микроконтроллеров;</li> </ul>	<p>Тестовый контроль по тематике дисциплины</p> <p>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных работ</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров с помощью специализированных языков;</li> <li>- проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность составления программы для организации взаимодействия с памятью и с внешними устройствами;</li> <li>- точность и скорость чтения электрических схем, построенных на микросхемах микроконтроллеров;</li> <li>- глубина владения методами и средствами программирования микроконтроллеров;</li> <li>- точность выполнения программно-аппаратной отладки встраиваемых систем (микропроцессорных систем)</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных работ, выполнении индивидуальных заданий</p> <p>Дифференцированный зачет</p>

Министерство образования и науки Челябинской области  
ГБПОУ «Челябинский радиотехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

**«Основы электроники в технологиях IoT»**

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ С  
ЭЛЕМЕНТАМИ IOT»

Челябинск, 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Технологии проектирования современных электронных систем с элементами IoT»

**«Основы электроники в технологиях IoT»** является авторской и направлена на дополнение и углубление системы базовых знаний и умений по электронике.

Разработчик:

Олейник Н.В., преподаватель.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Рабочая программа «Основы электроники в технологиях IoT» является частью программы дополнительного профессионального образования «Технологии проектирования современных электронных систем с элементами IoT» студентов первого года обучения по специальности 11.02.16 «Монтаж Техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

1.1. Цель программы – формирование предметного интереса и развитие восприимчивости к техническим дисциплинам, введение в мир современной профессии.

1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы.  
Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 40 часов.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения :

Код ПК	Умения	Знания
ПК 1	- пользоваться описаниями и инструкциями при сборке электрических схем; - выбрать необходимую радиодеталь с нужными параметрами;	- основные типы современных радиоэлементов и их краткие технические характеристики (параметры); - классификацию, назначение и область применения изучаемых радиоэлементов; - физические процессы, происходящие в изучаемых радиоэлементах и их влияние на
ПК 2	- правильно включать радиоэлементы в электрическую цепь по электрической схеме;	- измерительную цепь; - методы измерения, реализуемые в изучаемых радиоэлементах
ПК 3	- снять показания и произвести расчет результатов измерений при работе с электрической цепью.	- методов измерения основных параметров в изучаемых радиоэлементах.



**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ.**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка</b>	<b>40</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	27
практические занятия	13

## 2.2. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1.</b>		
<b>Тема 1.1. Начальные сведения о монтаже РЭУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	1. Введение. Начальные сведения о монтаже радиоэлектронных устройств.	2
<b>Тема 1.2. Начальные сведения об электричестве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>
	2. Понятие тока, напряжения, сопротивления, единицы измерения. Зависимость тока от напряжения и сопротивления (з-н Ома). Постоянный и переменный ток.	2
	3. Обозначение радиоэлементов на электрической схеме, правила соединения радиоэлементов, правила подключения проводников, роль источника питания, типы источников питания.	2
	4. Сборка самой простой электрической схемы.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	1
	Сборка самой простой электрической схемы.	1
<b>Тема 1.3. Не полупроводниковые радиоэлементы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>
	5. Резистор.	2
	6. Соединение резисторов, расчет общего сопротивления.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	1
	Соединение резисторов, расчет общего сопротивления.	1
	7. Конденсатор.	2
	8. Соединение конденсаторов, расчет общей емкости.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	1
	Соединение конденсаторов, расчет общей емкости.	1
	9. Катушка индуктивности.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	1
	Катушка индуктивности.	1
	10. Колебательный контур.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	1

	Колебательный контур		
<b>Тема 1.4. Коммутационные устройства</b>	11. Коммутационные устройства: выключатели, переключатели, электромагнитное реле.		1
	<b>Практическое занятие:</b> Коммутационные устройства: выключатели, переключатели, электромагнитное реле.		1
<b>Тема 1.5. Электроакустические преобразователи</b>	12. Микрофоны и динамики.		1
	<b>Практическое занятие:</b> Микрофоны и динамики.		1
<b>Раздел 2. Полупроводниковые радиоэлементы.</b>			
<b>Тема 2.1. Полупроводниковые радиоэлементы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	13. Выпрямительный диод.		2
	14. Прямое и обратное включение выпрямительного диода в электрическую цепь		1
	<b>Практическое занятие:</b> Прямое и обратное включение выпрямительного диода в электрическую цепь		1
	15. Биполярные транзисторы.		2
	16. Режимы работы биполярного транзистора.		1
	<b>Практическое занятие:</b> Режимы работы биполярного транзистора.		1
	17. Полевые транзисторы		1
	<b>Практическое занятие:</b> Полевые транзисторы		1
	18. Фотоэлементы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы.		1
	<b>Практическое занятие:</b> Фотоэлементы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы.		1
	19. Тиристоры.		1
	<b>Практическое занятие:</b> Тиристоры.		1
	20. Микросхемы.		1
<b>Тема 2.2. Микросхемы</b>	<b>Практическое занятие:</b> Микросхемы.		1
<b>Всего:</b>			<b>40</b>



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

**3.1. Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы требует наличия Учебного кабинета и лаборатории «Электронной техники».

Оснащение кабинета «Электронной техники»:

- рабочее место обучающегося, рабочее место преподавателя, классная доска.

Средства обучения:

- информационные стенды;
- информационные плакаты;
- демонстрационный материал с радиоэлементами;
- электронный конструктор «Знаток-ТМ»4
- описание к электронному конструктору «Знаток-ТМ» с перечнем радиоэлементов и электрическими схемами.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1. Основные печатные источники:**

1. Борисов В.Г. Юный радиолобитель. Москва, Радио и связь, 2016 г.
2. Гендин Г.С. Азбука радиолобителя. Москва, РадиоСофт, 2017 г.
3. Мамзелев И.А., Капелин Г.Г. Основы радиоэлектроники. Учебное пособие по факультативному курсу для уч-ся 7-8 кл. Москва. Просвещение, 1987 г.
4. Атанас Иванов Шипков. Первые шаги в радиоэлектронике. София, Техника, 2015 г.
5. Фролов В.В. Язык радиосхем. Москва, Радио и связь, 2015 г.

##### **3.2.2. Дополнительные печатные источники:**

1. *СПРАВОЧНИК*. Под редакцией Николаевского И.Ф. Полупроводниковые диоды. Москва, Связь, 1979 г.
2. *СПРАВОЧНИК*. Под редакцией Перельмана Б.Л. Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Москва, Радио и связь, 1981 г.
3. *СПРАВОЧНИК*. Под редакцией Тарабарина Б.В. Интегральные микросхемы. Москва, Радио и связь, 1984 г.
4. *СПРАВОЧНИК*. Под общей редакцией Четверткова И.И. и Смирнова В.Ф. Электрические конденсаторы. Москва, Радио и связь, 1983 г.
5. *СПРАВОЧНИК*. Под редакцией Четверткова И.И. и Терехова В.М. Резисторы. Москва, Радио и связь, 1991 г.

Стандарты по профилю дисциплины

1. ГОСТ 2.730-73 Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
2. ГОСТ 25529-82 Диоды полупроводниковые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.
3. ОСТ П 336.919-81 Приборы полупроводниковые. Система условных обозначений.

Интернет-ресурсы:

1. Портал радиолюбителя – web-ресурс <http://radtex.ru/>
2. Радиоэлектроника и электротехника - web-ресурс <http://www.radioingener.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b>		
- классификацию, назначение и область применения изучаемых радиоэлементов;	Демонстрация знаний классификации, сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах, области применения, а также правил включения электронных приборов в электрическую схему и построения электрических схем, методах измерения основных параметров применяемых радиоэлементов.	Оценка знаний в ходе проведения практических занятий, индивидуальные опросы
- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах, их технические характеристики;		
- принципы включения электронных приборов и построения электрических схем;		
- методы измерения основных параметров в изучаемых радиоэлементах.		
<b>Умения:</b>		
- производить подбор радиоэлементов по заданной электрической схеме;	Умение самостоятельно найти необходимый радиоэлемент по заданной электрической схеме	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий
- определять основные параметры элементов в заданной электрической схеме;	Умение проводить расчеты параметров элементов в заданной электрической схеме.	
- анализировать основные параметры элементов в заданной электрической схеме;	Умение самостоятельно проводить измерения электрических параметров, применяемых радиоэлементов электрической схемы.	





**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГБПОУ «ЧЕЛЯБИНСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ»  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ  
СИСТЕМ»**

2019г

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы 3D моделирования» дополнительного профессионального образования (ДПО) «ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ» является авторской и направлена на дополнение и углубление знаний и умений по построению комплексных систем защиты информационных систем.

Разработчик:

Галимов Хусаин Зиннурович, преподаватель проф. дисциплин ГБПОУ «Челябинский радиотехнический техникум»

## СОДЕДЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10



# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы 3D моделирования

### 1.1 Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

### 1.2 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

#### **иметь практический опыт:**

- использования программ для 3D моделирования;
- разработки различных 3D деталей различными способами;
- разработки различных 3D сборок различными способами;
- оформлять конструкторскую документация в соответствии с ЕСКД;

#### **уметь:**

- пользоваться инструментарием программ для 3D моделирования;
- создавать тела выдавливания;
- создавать тела вращения;
- создавать сборки;
- создавать элементы по траектории;
- создавать элементы повернуть;
- создавать элементы по сечениям;
- создавать массивы элементов;
- создавать элементы скругления и фасок;
- создавать сопряжения в сборках;
- оформлять конструкторскую документация в соответствии с ЕСКД;
- проектировать детали из листового металла;
- подбирать по справочным материалам крепёжные изделия;
- применять ранее полученные знания для решения поставленных технических задач;

**знать:**

- требования ЕСКД;
- основы проектирования РЭА;
- основы 3D моделирования;

### **1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:**

всего – 50 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 40 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 40 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 10 часов;

## **2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Результатом освоения дисциплины является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Основы 3D моделирования, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
<b>ПК 3.2</b>	<b>Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.</b>

**3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**3.1 Тематический план дисциплины: «Основы 3D моделирования»**

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов, итоговая концентрированная практика
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.2	Раздел 1 Основы 3D моделирования	50	40	40	-	10	-	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



### 3.2 Содержание обучения по дисциплине: «Основы 3D моделирования»

Наименование разделов профессионального модуля и тем дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Основы 3D моделирования		50	
Тема 1.1 Освоение программы Autodesk Inventor	Практические занятия	24	
	1 Знакомство с интерфейсом, создание 2D эскиза. Организацией проекта, расширениями файлов. Базовые инструменты и размеры. Операция редактирования эскизов. Работа с зависимостями. Формирование эскизов.	2	2,3
	2 Операции выдавливание. Детали крепление и изолятор.	2	2,3
	3 Операции вращение. Детали пробка и вкладыш.	2	2,3
	4 Операции сдвиг и пружина. Детали уголок, пружина и корпус.	2	2,3
	5 Прямоугольный массив элементов. Деталь радиатор игольчатый.	2	2,3
	6 Операция лофт. Деталь отвёртка.	2	2,3
	7 Рёбра жёсткости. Создание фасок и сопряжений. Создание резьбы. Детали крепёжный уголок, пробка и пластина.	2	2,3
	8 Круговой массив и зеркальное отражение. Деталь втулка и кронштейн.	2	2,3
	9 Листовые детали. Развёртка. Особенности проектирования. Фланец. Фальцевание. Лофтированный фланец.	2	2,3
	10 Работа с листовым металлом. Особенности проектирования.	2	2,3
	11 Создание шаблонов. Создание параметрических деталей.	2	2,3
	12 Адаптивность моделей. Взаимосвязь моделей друг с другом. Проектирование и расчёт пружин.	2	2,3
Тема 1.2 Автоматизированные системы проектирования	Практические работы	8	
	13 Разъёмный и неразъёмный крепёж. Проектирование болтовых и штифт соединений. Соединение заклёпками.	2	2,3
	14 Создание сборки. Зависимости в сборке.	2	2,3
	15 Создание чертежа. Импорт и экспорт файлов.	2	2,3
	16 Профили. Работа с библиотекой компонентов. Сборка.	2	2,3
Тема 1.3 Анализ результатов проектирования	Практические работы	8	
	17 Анализ рам. Расчёт каркасных конструкций на прочность.	2	2,3
	18 Генератор рам. Автоматизированные методы формирования рам.	2	2,3
	19 Анализ монтажного кронштейна. Расчёт детали на прочность. Параметрический расчёт детали.	2	2,3
	20 Анализ напряжений. Расчёт детали на прочность. Параметрический расчёт детали.	2	2,3

<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b></p> <p>1 Изучение методического материала, предоставленного преподавателем в рамках учебного курса</p> <p>2 Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <p>1 Разработка деталей, производимых различными технологиями производств;</p> <p>2 Разработка сборок, производимых различными технологиями производств;</p> <p>3 Оформление чертежей;</p> <p>4 Оформление спецификаций.</p>	<p><b>10</b></p>	<p>2,3</p>
<p><b>Всего 50</b></p>		

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*

*1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);*

*2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);*

*3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).*

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины предполагает наличие лаборатории инженерно-технических средств систем автоматизированного проектирования.

#### **Технические средства обучения:**

- специализированный программно-аппаратный комплекс педагога;
- персональный или мобильный компьютер с предустановленным программным обеспечением;
- интерактивное оборудование;

### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. Изд. 2-е / под ред. Азанова М. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 256 с.: ил. ISBN 978-5-97060-401-4
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor.: – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.: ил. ISBN 978-5-496-00041-3
3. Встроенная справочная система Autodesk Inventor и КОМПАС-3D

##### **Дополнительные источники:**

1. Гузненков В. Н., Журбенко П. А., Винцулина Е. В. Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 124 с. ISBN 978-5-97060-514-1
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: Учебный курс (+DVD). – СПб.: Питер, 2011. – 336 с.: ил. ISBN 978-5-49807-774-1



## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.</p>	<p><b>иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования программ для 3D моделирования;</li> <li>- разработки различных 3D деталей различными способами;</li> <li>- разработки различных 3D сборок различными способами;</li> <li>- оформлять конструкторскую документация в соответствии с ЕСКД;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться инструментарием программ для 3D моделирования;</li> <li>- создавать тела выдавливания;</li> <li>- создавать тела вращения;</li> <li>- создавать сборки;</li> <li>- создавать элементы по траектории;</li> <li>- создавать элементы повернуть;</li> <li>- создавать элементы по сечениям;</li> <li>- создавать массивы элементов;</li> <li>- создавать элементы скругления и фасок;</li> <li>- создавать сопряжения в сборках;</li> <li>- оформлять конструкторскую документация в соответствии с ЕСКД;</li> <li>- проектировать детали из листового металла;</li> <li>- подбирать по справочным материалам крепёжные изделия;</li> <li>- применять ранее полученные знания для решения поставленных технических задач;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования ЕСКД;</li> <li>- основы проектирования РЭА;</li> <li>- основы 3D моделирования;</li> </ul>	<p>Наблюдение и оценка в ходе выполнения практических заданий.</p> <p>Выполненный проект.</p>



Министерство образования и науки Челябинской области  
ГБПОУ «Челябинский радиотехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

**«Электробезопасность»**

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Технологии проектирования современных электронных систем»**

Челябинск, 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Технологии проектирования современных электронных систем»** является авторской разработкой и направлена на формирование базовых знаний и умений по электробезопасности.

Разработчик:

Олейник Н.В., преподаватель, 3-я группа по электробезопасности.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Рабочая программа «Электробезопасность» является частью программы дополнительного профессионального образования «Технологии проектирования современных электронных систем» студентов третьего года обучения по специальности 11.02.16 «Монтаж Техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

1.2. Цель программы – формирование базовых знаний и умений 2 группы допуска по электробезопасности.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы. Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 40 часов.

### 1.4. Цель и планируемые результаты освоения:

Код ПК	Умения	Знания
ПК 7	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	- общие положения электробезопасности; - правила устройства электроустановок;
ПК 8	Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.	- правила безопасности при эксплуатации электроустановок;
ПК 9	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	- правила техники безопасности при работе в электроустановках;



**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ.**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.**

Вид учебной работы	Объем в часах
Обязательная учебная нагрузка	40
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	6
аттестация	4

## 2.2. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Основные положения электробезопасности.</b>		<b>10</b>
<b>Тема 1.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	1. Понятие электробезопасности. Действие тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.	2
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	2. Степени воздействия тока на организм человека, зависимость степени поражения организма человека от пути прохождения электрического тока через тело человека и от разной величины тока, виды воздействия.	2
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	3. Условия и причины поражения электрическим током. Виды электрических травм.	2
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	4. Область и порядок применения правил по охране труда. Термины и определения, применяемые в правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок.	2
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	5. Требования к персоналу. Порядок и условия производства работ в действующих электроустановках.	2
<b>Раздел 2. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок.</b>		<b>8</b>
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	6. Категории помещений по степени электрической опасности. Условия поражения человека электрическим током.	2
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	7. Группы по электробезопасности и условия их присвоения. Требования к персоналу с 1 по 4 группы. Требования к персоналу 2 группы по электробезопасности до 1000 В.	2
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	8. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в	2

	электроустановках.	
<b>Тема 2.4.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	9. Ответственные за безопасное проведение работ на электроустановках, их права и обязанности.	2
<b>Раздел 3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.</b>		<b>6</b>
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	10. Классификация групп электротехнического персонала при эксплуатации электроустановок.	2
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	11. Технические меры защиты от поражения электрическим током в действующих электроустановках.	2
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	12. Анализ схем включения человека в электрическую цепь: однофазное, двухфазное включение в электрическую цепь.	2
<b>Раздел 4. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказание медицинской помощи.</b>		<b>2+2</b>
<b>Тема 4.1.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	13. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	
	Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.	1
<b>Тема 4.2.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	14. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током до 1000 В.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	
	Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.	1
<b>Раздел 5. Первая медицинская помощь.</b>		<b>4+4</b>
<b>Тема 5.1.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	15. Порядок оказания медицинской помощи при проникающих ранениях (груди, конечностях, живота).	1
	<b>Практическое занятие:</b>	
	Медицинская помощь при проникающих ранениях (груди, конечностях, живота).	1
<b>Тема 5.2.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	16. Термические ожоги (1,2,3 степень).	1
	<b>Практическое занятие:</b>	
	Медицинская помощь при термических ожогах.	1



<b>Тема 5.3.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	17. Порядок оказания первой медицинской помощи при переохлаждении и обморожении.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	
	Первая медицинская помощь при переохлаждении и обморожении.	1
<b>Тема 5.4.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	18. Порядок оказания первой медицинской помощи при сдавливании конечностей, укусах змей и насекомых.	1
	<b>Практическое занятие:</b>	
	Первая медицинская помощь при сдавливании конечностей, укусах змей и насекомых.	1
<b>Раздел 6. Контроль знаний и умений.</b>		
<b>ЭКЗАМЕН</b>	Ответы на экзаменационные вопросы.	4
<b>Всего:</b>		<b>40</b>



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

**3.1. Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы требует наличия Учебного кабинета ОБЖ

Оборудование учебного кабинета ОБЖ:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- классная доска.

Средства обучения:

- информационные стенды;
- информационные плакаты;
- манекен для оказания первой медицинской помощи

Технические средства обучения:

- мультимедийный комплекс (в том числе ПК)
- ЦОС

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий:

- ПТЭЭП – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- ПУЭ - Правила устройства электроустановок;
- ППБ – Правила пожарной безопасности;
- ППИСЗ – Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках;
- Инструкция по оказанию первой медицинской помощи при поражении электрическим током;
- Инструкция по оказанию первой медицинской помощи.

Интернет ресурсы:

- studopedia.ru;
- forca.ru;
- worid.en.cx; и др.

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ С ЭЛЕМЕНТАМИ IOT»**

Контроль и оценка промежуточных результатов освоения программы обучающихся осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий.

Итоговая аттестация каждого обучающегося осуществляется комиссией из 5 человек, которые имеют допуск по электробезопасности 3 группы (4 члена комиссии) и 4 группы (председатель).

<b>Результаты обучения</b> (освоенные знания, усвоенные умения)	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Знания:</b>	
- общие положения электробезопасности;	Промежуточные опросы, экзамен.
- правила безопасности при эксплуатации электроустановок;	Промежуточные опросы, экзамен.
- правила техники безопасности при работе в электроустановках;	Промежуточные опросы, экзамен.
- правила устройства электроустановок;	Промежуточные опросы, экзамен.
- правила освобождения пострадавших от действия электрического тока;	Промежуточные опросы, практические занятия, экзамен.
- порядок оказания первой медицинской помощи;	Промежуточные опросы, практические занятия, экзамен
<b>Умения:</b>	
- организовать безаварийную и безопасную работу при эксплуатации, наладке и ремонте оборудования, технических средств, технических систем;	Промежуточные опросы, экзамен.
- применять организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием и без снятия напряжения;	Промежуточные опросы, экзамен.
- применять индивидуальные и коллективные средства защиты от поражения электрическим током;	Промежуточные опросы, экзамен.
- оказать первую медицинскую помощь при поражении электрическим током.	Промежуточные опросы, практические занятия, экзамен