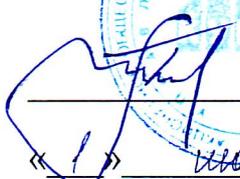


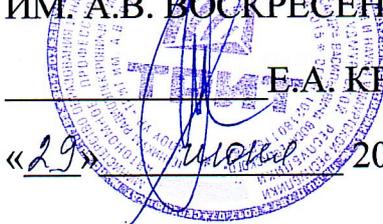
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»

СОГЛАСОВАНО:

*Зав. главным кабинетом*  
  
/ М.А. Королев /  
«1» Июль 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ  
ИМ. А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»  
Е.А. КРИВОНОГОВА  
  
«29» Июль 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

«ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний  
электронных устройств и систем»

по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

2024 г.

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий им. А.В.Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., заместитель директора АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
2. Мышкина Т.Е., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
3. Кузнецова А.Г., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла  
Протокол № 10 от «26» июль 2024г.

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., заместитель директора АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
2. Мышкина Т.Е., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
3. Перевозчикова Л.М., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	8
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	21
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	23
<b>6. ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии среднего профессионального образования 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

**Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа

ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа .

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в радиоэлектронной и радиотелевизионной областях при наличии среднего (полного) общего образования.

### 1.2. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения программы учебной практики

Целью учебной практики является формирование у обучающихся первоначальных практических профессиональных умений и приобретение практического опыта в рамках профессионального модуля ПМ.01 по основному виду профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной профессии среднего профессионального образования 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения учебной практики должен:

**иметь практический опыт:**

Иметь практический опыт	ПО 1- выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; ПО 2- подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; ПО 3- использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; ПО 4- осуществления входного контроля электро-радиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства; ПО 5- сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; ПО 6- пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; ПО 7- монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня; ПО 8- герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
-------------------------	--

	<p>ПО 9- контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</p> <p>ПО 10- подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;</p> <p>ПО 11- нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</p> <p>ПО 12-контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</p> <p>ПО 13- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</p> <p>ПО 14- проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</p> <p>ПО 15- заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</p> <p>ПО 16- первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;</p> <p>ПО 18- проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;</p> <p>ПО 19- выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;</p> <p>ПО 20- проверки пайки компонентов после процесса оплавления</p>
Уметь	<p>У 1- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</p> <p>У 2- выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;</p> <p>У 3- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;</p> <p>У 4- использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;</p> <p>У 5- осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;</p> <p>У 6- осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;</p> <p>У 7- использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;</p> <p>У 8- подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;</p> <p>У 9- соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</p> <p>У 10- выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</p> <p>У 11- осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;</p> <p>У 12- выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;</p> <p>У 13- выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</p>

	<p>У 14- выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;</p> <p>У 15- выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;</p> <p>У 16- выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;</p> <p>У 17- выполнять операции по отмывке печатной платы</p>
Знать	<p>З 1- требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;</p> <p>З 2- нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</p> <p>З 3- технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;</p> <p>З 4- технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</p> <p>З 5- номенклатура электро-радиоэлементов: назначения, типы;</p> <p>З 6- типы и типоразмеры корпусов электро-радиоэлементов;</p> <p>З 7- назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;</p> <p>З 8- основы процесса пайки электро-радиоэлементов;</p> <p>З 9- основы технологии монтажа электро-радиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;</p> <p>З 10- устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;</p> <p>З 11- устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электро-радиоэлементов, правила работы с ними;</p> <p>З 12- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>З 13- требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;</p> <p>З 14- последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;</p> <p>З 15- виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;</p> <p>З 16- основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;</p> <p>З 17- последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</p> <p>З 18- защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</p> <p>З 19- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;</p> <p>З 20- устройство и принцип работы автоматической линии пайки электро-радиоэлементов на печатных платах;</p> <p>З 21- классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;</p> <p>З 22- требования технологического процесса по подготовке к пайке электро-радиоэлементов;</p> <p>З 23- нормативные требования по проведению сборки и монтажа на</p>

	<p>автоматических линиях;</p> <p>3 24- основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;</p> <p>3 25- основные операции автоматического монтажа;</p> <p>3 26- назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;</p> <p>3 27- особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;</p> <p>3 28- ресурс- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники</p>
--	--

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной практики:**

Всего-108

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК 1.2	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК 1.3	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами, проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды. Ресурсосбережению применять знания об изменении климата. принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовки
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.4. Перечень личностных результатов<sup>1</sup>

Код	Наименование личностных результатов
ЛР № 6	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и

<sup>1</sup> Коды личностных результатов, которые необходимы для освоения дисциплины (профессионального модуля), определяются преподавателем в соответствии с Рабочей программой воспитания ООП.

	профессионального маршрута, выбранной квалификации
ЛРН№13	Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом
ЛРН№ 14	Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности
ЛРН№ 15	Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем
ЛРН№16	Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения
ЛРН№17	Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;
ЛРН№18	Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках
ЛРН№19	Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки
ЛРН№21	Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества
ЛРН№24	Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Тематический план учебной практики

Коды профессиональных общих и компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа <sup>2</sup>	Промежуточная аттестация							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 ОК 01 – ОК 09	Технологии и оборудование производства изделий электронной техники	12	12						12	
ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09	Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем	90	96						96	
	Производственная практика									
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>							<b>108</b>	

<sup>2</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

### 3.2. Содержание обучения по учебной практике

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники.		12
МДК 01.01. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники		6
Тема 1.1 Организация рабочего места для производства электромонтажных работ	<b>Содержание</b>	2
	<b>ПО 1. выполнение технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией</b>	
	1. Ознакомление учащихся с учебными мастерскими.	
	2. Инструктаж по безопасности труда в учебных мастерских и на рабочем месте, ознакомление с правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских.	
Тема 1.2. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	<b>Содержание</b>	4
	<b>ПО 1. выполнение технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией</b>	
	1. Требования безопасности труда в учебных мастерских и на рабочих местах. Основные требования электробезопасности, их соблюдение	
	2. Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Правила поведения при пожаре.	
Тема 1.3. Выполнение работ по применению измерительных приборов и устройств в ходе проверки монтажа радиоэлектронной техники	<b>Содержание</b>	6
	<b>ПО 1. выполнение технологического процесса проверки сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией</b>	
	<b>У 5. осуществление проверки сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств</b>	
	1. Выполнять контроль линейных размеров с применением линейки	

	2. Приемы работы со спецкалибрами, щупами.	
<b>Раздел 2. Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем</b>		<b>90</b>
<b>Тема 2.1. Электромонтажные работы</b>	<b>Содержание</b>	72
	1. Изготовление перемычек	
	2. Монтаж проводов на цилиндрические контакты	
	3. Объемный монтаж.	
	4. Монтаж резисторов на печатную плату. Демонтаж печатного узла.	
	5. Монтаж конденсаторов на печатную плату. Демонтаж печатного узла.	
	6. Монтаж моточных изделий согласно КД. Демонтаж узла.	
	7. Монтаж коммутационных устройств согласно КД. Демонтаж печатного узла.	
	8. Монтаж диодов и транзисторов на печатную плату согласно КД. Демонтаж печатного узла.	
	9. Монтаж микросхемы на печатную плату. Демонтаж печатного узла.	
	10. Комплексная работа. Установка компонентов на печатную плату. Демонтаж.	
	11. Сборка печатного узла на макетной плате по ЭЗ. Демонтаж.	
	12. Установка SMD-компонентов на печатную плату.	
<b>Тема 2.2. Монтаж функциональных узлов блоков.</b>	<b>Содержание</b>	18
	1. Монтаж диодного моста согласно ЭЗ.	
	2. Монтаж мультивибратора согласно ЭЗ.	
	3. Итоговое комплексное занятие по выполнению электромонтажных работ.	
<b>Дифференцированный зачет по учебной практике</b>		6
<b>Всего</b>		<b>108</b>

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

Реализация программы предполагает наличие электромонтажной мастерской.

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

1. стол монтажный по количеству обучающихся – 30 шт.;
2. верстак слесарный с тисками;
3. пульт питания БИ7895-2118;
4. светильник;
5. вытяжная вентиляция.

Инструменты и приспособления:

6. комплект монтажного инструмента;
7. электроинструменты для выполнения монтажных работ;
8. измерительные инструменты и приспособления.

Средства обучения:

9. комплекты технологической документации;
10. комплекты плат, радиоэлементов;
11. комплекты учебно-методической документации;
12. планшеты по технологии монтажа и сборочных работ;
13. контрольные образцы выполняемых работ;
14. комплект плакатов.

Технические средства обучения - компьютер с внутренней и внешней сетью, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы. Монтаж и регулировка. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002.
2. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств. – М.: Техносфера, 2007.
3. Белевцев А.Т. Монтаж радиоаппаратуры и приборов. – М.: Высшая школа, 1975.

Дополнительные источники:

1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ 23584-79.
2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ 2РМ ГОСТ 23590-79.
3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНОМУ МОНТАЖУ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ГОСТ 23592-79.
4. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. ФОРМОВКА и УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ГОСТ 29137-91.
5. ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ. Общие технические требования. ОСТ 92-0286-80.

6. ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ. РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА И ПРИБОРЫ. Технические требования и требования безопасности к типовым технологическим операциям сборки и монтажа блоков и узлов на печатных платах. ОСТ-92-1042-82.;
7. <http://fcior.edu.ru/>
8. <http://www.engineer.bmstu.ru/res/RL6/utp/index.htm>
9. <http://www.chip-dip.ru/>
10. [http://www.falstad.com/circuit\\_ru/](http://www.falstad.com/circuit_ru/)

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Реализация программы модуля предполагает рассредоточенную учебную практику после изучения каждого раздела. Занятия по учебной практике проводятся в электромонтажной мастерской.

Изучение программы учебной практики завершается дифференцированным зачетом в виде выполнения комплексной проверочной работы.

Результаты прохождения учебной практики по модулю учитываются при проведении экзамена по профессиональному модулю.

Учебной практике должно предшествовать изучение необходимых для освоения тем МДК 01.01. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники. МДК 01.02. Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство учебной практикой:** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем», опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, стажировка преподавателей в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий. В результате освоения учебной практики в рамках профессионального модуля обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"><li>- выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;</li><li>- подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;</li><li>- использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;</li><li>- осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;</li><li>- сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;</li><li>- пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</li><li>- монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;</li><li>- герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;</li><li>- контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</li><li>- подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;</li><li>- нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li><li>- контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li><li>- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li><li>- проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li><li>- заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li><li>- первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;</li><li>- проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;</li><li>- выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;</li><li>- проверки пайки компонентов после процесса оплавления</li></ul>
-------------------------	--

<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</li> <li>- выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;</li> <li>- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;</li> <li>- использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;</li> <li>- осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;</li> <li>- осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;</li> <li>- использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;</li> <li>- подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> <li>- соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</li> <li>- выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</li> <li>- осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;</li> <li>- выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;</li> <li>- выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;</li> <li>- выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;</li> <li>- выполнять операции по отмывке печатной платы</li> </ul>
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;</li> <li>- нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</li> <li>- технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;</li> <li>- технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</li> <li>- номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;</li> <li>- типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;</li> <li>- назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;</li> <li>- основы процесса пайки электрорадиоэлементов;</li> <li>- основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;</li> <li>- устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;</li> <li>- устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов,</li> </ul>

	<p>правила работы с ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;</li> <li>- требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;</li> <li>- последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;</li> <li>- виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;</li> <li>- основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;</li> <li>- последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</li> <li>- защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;</li> <li>- устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;</li> <li>- классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;</li> <li>- требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;</li> <li>- нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;</li> <li>- основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;</li> <li>- основные операции автоматического монтажа;</li> <li>- назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;</li> <li>- особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;</li> <li>- ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники</li> </ul>
Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений,

	применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Аттестационный лист**  
**по учебной практике ПМ 01. «ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа**  
**электронных устройств и систем»**

1. \_\_\_\_\_  
 (Ф.И.О. студента)

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

2. Место проведения практики \_\_\_\_\_  
 ( наименование организации, юридический адрес)

3. Время проведения практики \_\_\_\_\_

4. Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время учебной практики

№ п/п	Виды работ	Коды проверяемых результатов (ПК, ПО, У)	Объем работ (часы)	Качество выполненных работ (баллы)
1.	<p><b>Раздел 1.</b> 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем</p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. подготовка блока питания монтажного к работе;</p> <p>2. подготовка терморпары к работе;</p> <p>3. контроль температуры жала паяльника;</p> <p>4. эксплуатация блока питания монтажного;</p> <p>5. эксплуатация линейных средств измерения при проведении сборочных работ;</p> <p>6. эксплуатация контрольно-измерительного оборудования для проведения сборочных работ.</p>	ПК 1.2, ПО 1, У5,	12	<p>3</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>5</p>
2.	<p><b>Раздел 2.</b> Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем</p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.</p> <p>2. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ.</p> <p>3. Чтение электрических схем различных электронных устройств.</p> <p>5. Работа с измерительными приборами.</p> <p>6. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов;</p> <p>7. Крепление пайкой повода к кабельному</p>	ПК 1.1, ПО1, У1, У2, У3, У5, У6, У7	90	<p>2</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>

наконечнику, к разъемам; 8. Изготовление междублочных жгутов; 9. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке; 10. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации; 11. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы; 12. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы; 13. Сверление отверстий на печатной плате; 14. Установка и пайка ИМС на печатные платы; 15. Выявление и устранение дефектов монтажа; 16. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат; 17. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы; 18. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
			5	
		Итого:	108	100

5. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.      Руководитель практики      \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Ответственное лицо организации      \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

М.П.