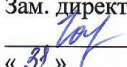


Министерство образования и науки Республики Татарстан
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по НМР
 О.Н. Галеева
« 31 » 08 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УПР
 С.В. Исаева
« 31 » 08 2019 г.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01 ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Рассмотрена на заседании
предметно - цикловой комиссии
общероссийских дисциплин
Протокол № 1
от « 29 » 08 2019 г.
Председатель ПЦК
 О.В. Кабанова

Казань, 2019

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии: 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, входящей в состав укрупненной группы профессий 11.00.00 Электронная техника, радиотехника и связь, Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 882, основной профессиональной образовательной программы по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Разработчик:

Лоповок Е.М.- мастер производственного обучения

Содержание

1.Паспорт рабочей программы учебной практики.....	4
2.Структура и содержание программы учебной практики.....	8
3.Условия реализации программы учебной практики.....	20
4.Контроль и оценка результатов освоения учебной практики.....	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов импульсной и вычислительной техники.

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной практики (далее - рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов импульсной и вычислительной техники;

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры.

ПК 1.2 Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.

ПК 1.3 Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.

ПК 1.4 Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.

ПК 1.5 Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.

а также общих компетенций (ОК):

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

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

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

иметь практический опыт:

- монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;

- сборки средней сложности и сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры; оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники;

- *установки и монтажа микросхем различной конструкции (по корпусам) с применением автоматизированных комплексов и устройств;*

уметь:

- выполнять различные виды пайки и лужения; - выполнять сварку деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизацию элементов конструкции;

- выполнять тонко проводной монтаж печатных плат;

- производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;

- обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;

- производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой;

- изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы;

- собирать изделия по определенным схемам; - изготавливать сборочные приспособления;

- производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

- выполнять приработку механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов;

- применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, выполнять правила демонтажа печатных плат;

- *запускать технологические установки для пайки микросхем и радиоэлементов;*

- *устанавливать и паять микросхемы различной конструкции на автоматизированных установках;*

знать:

- общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

- основные виды сборочных и монтажных работ;

- основные электромонтажные операции;

- виды и назначение электромонтажных материалов;

- принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов;

- электромонтажные соединения;

- технологию лужения и пайки;

- требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов;

- способы сварки, порядок выполнения сварочных операций;
- основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов;
- устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов;
- требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;
- способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технологию пайки монтажных соединений;
- сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяных соединений;
- конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения;
- способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат;
- способы и средства сборки и монтажа печатных схем;
- технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов;
- требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;
- технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж;
- понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры;
- функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры;
- типы интегральных микросхем, правила и технологию их монтажа, требования к контролю качества;
- техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах;
- применение эскизирования для изготовления шаблона; правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов;
- приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, правила демонтажа печатных плат;
- конструктивные формы монтажа: объемный, печатный, комбинированный, содержание и последовательность основных этапов;
- технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;
- технологическую последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств;
- режимы наладки технологического оборудования, правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей;
- технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники, требования к их монтажу, технологию и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники;
- способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения;
- приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей;
- правила обработки жгутов сложной конфигурации, разновидности и свойства материалов, применяемых для крепления жгутов, приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов;
- правила подводки схем и установки деталей и приборов, порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям.

- технологию установки и монтажа микросхем, чипов, на автоматизированных установках и вручную.

**1.3. Количество часов на освоение рабочей программы учебной практики:
396**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование тем практики	Содержание практических занятий	Объем часов
Тема 1.1 Техническая документация применяемая при сборке радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Практические занятия	6
	1.Техника безопасности при выполнении монтажа и сборки узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры. Ознакомление с электромонтажной мастерской и оборудованием рабочего места. Работа с технической документацией (монтажные, электрические принципиальные схемы, спецификации, сборочные чертежи, кинематические схемы и технологические процессы).	
Тема 1.2 Организация рабочего места монтажника РЭА и П. Безопасные приёмы работы с монтажно-сборочным инструментом.	Практические занятия	6
	1.Изучение рабочего места для выполнения электромонтажных работ: А) Устройство защитных устройств от поражения электрическим током и в случае неисправности электроинструмента, приспособлений и оборудования. Б) Электромонтажный инструмент и приспособления (устройство, назначение, технология применения) В) Технология проверки исправности рабочего места и инструмента.	
Тема 1.3 Проводной электрический монтаж радиоэлектронной аппаратуры	Практические занятия	6
	1.Работа с монтажными проводами. А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов различной конструкции. Б) Лужение выводов.	
	2. Изготовление монтажной перемычек А) Мерная резка монтажного провода. Б) Лужение выводов монтажных перемычек. В) Формовка выводов монтажных перемычек. Г) Проверка качества изготовления монтажных перемычек.	6
	3.Работа с монтажными проводами с многослойной изоляцией. А) Мерная резка монтажного провода. Б) Снятие и закрепление изоляции с монтажных проводов(нитяной бандаж) В) Лужение выводов монтажных перемычек. Г) Проверка качества изготовления монтажных перемычек.	6
	4. Работа с монтажными кабелями радиоэлектронной аппаратуры. А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов различной конструкции. Б) Лужение выводов.	6
	2Семестр	72 часа
	5. Работа с коаксиальными кабелями радиоэлектронной аппаратуры. А) Мерная резка коаксиального кабелями. Б) Снятие и закрепление изоляции (нитяной бандаж) В) Лужение выводов .	6

Г) Проверка качества изготовления.	
6. Работа с плоских кабелей (шлейф) радиоэлектронной аппаратуры. А) Мерная резка кабеля. Б) Лужение выводов кабеля. В) Пайка выводов кабеля на разъемы Г) Сборка разъема по сборочному чертежу. Д) Проверка качества изготовления.	6
7. Монтаж и сборка межблочных электрических жгутов РЭА и ПР. А) Раскладка проводов и сшивка жгута. Б) Обработка выводов жгута и маркировка. В) Прозвонка жгута по электрической схеме (схема соединений).	6
8. Монтаж и сборка разъемных соединений в кабелях РЭА и ПР А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов и кабелей различной конструкции. Б) Лужение выводов кабеля и монтажных проводов. В) Лужение выводов разъема. Г) Пайка выводов разъема по электрической схеме. Д) Сборка разъема по сборочному чертежу. Е) Проверка качества изготовления электрических шнуров визуально и при помощи электроизмерительных приборов.	6
9. Монтаж и сборка сетевого шнура РЭА и ПР А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов и кабелей различной конструкции. Б) Лужение выводов кабеля и монтажных проводов. В) Формовка выводов кабеля (закольцовка) Г) Сборка разъема по сборочному чертежу. Д) Проверка качества изготовления электрических шнуров визуально и при помощи электроизмерительных приборов.	6
10. Монтаж и сборка катушек индуктивности РЭА и ПР. А) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. Б) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Проверка качества и правильности электрического монтажа радиоэлементов.	6
11. Монтаж и сборка трансформаторов и дросселей РЭА и ПР. А) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. Б) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Проверка качества и правильности электрического монтажа радиоэлементов.	6
12. Технология объемного электрического монтажа постоянных резисторов. А) Визуальный контроль исправности резистора. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.	6

	Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	
	13. Технология объемного электрического монтажа переменных резисторов. А) Визуальный контроль исправности резистора. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	14. Технология объемного электрического монтажа неполярных конденсаторов. А) Визуальный контроль исправности конденсаторов. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	15. Технология объемного электрического монтажа электролитических конденсаторов. А) Визуальный контроль исправности конденсаторов. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	16. Технология объемного электрического монтажа переменных конденсаторов. А) Визуальный контроль исправности конденсаторов. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	Итого: за 1 курс обучения	108 часов
	3Семестр	72часа
	17. Технология объемного, печатного электрического монтажа переключателей тип П-2К. А) Визуальный контроль исправности переключателей и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	18. Технология объемного, печатного электрического монтажа галетных переключателей типа RCL371-1-1-12. А) Визуальный контроль исправности переключателей и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.	6

	<p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	
	<p>19. Технология объемного, печатного электрического монтажа электромеханических устройств (реле) различных конструкций. А) Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6
Тема 1.4. Сборка и монтаж радиоэлементов по технологии печатный электрический монтаж.	Практические занятия	54 часа
	<p>1. Технология печатного монтажа шлейфов. А) Визуальный контроль исправности печатной платы и шлейфа. Б) Обработка выводов шлейфа. В) Установка и пайка шлейфа на печатной плате по монтажной схеме. Г) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6
	<p>2. Монтаж и сборка резисторов на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы. Б) Обработка выводов резисторов. В) Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. Г) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6
	<p>3. Монтаж и сборка неполярных конденсаторов на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы. Б) Обработка выводов конденсаторов. В) Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. Г) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6
	<p>4. Монтаж и сборка электролитических конденсаторов на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы. Б) Обработка выводов электролитических конденсаторов. В) Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. Г) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6
	<p>5. Монтаж и сборка полупроводниковых диодов и стабилитронов на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы, диодов и стабилитронов. Б) Проверка на соответствие маркировки; проверка электроизмерительными приборами исправности диодов, стабилитронов. В) Подготовка выводов диодов, стабилитронов к электрическому монтажу.</p>	6

	Г) Установка диодов, стабилитронов по монтажной схеме на печатной плате и пайка выводов. Д) Проверка качества электрического монтажа.	
	6. Монтаж и сборка диодов и тиристоров с током выше пяти ампер на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы. Б) Проверка на соответствие маркировки; проверка электроизмерительными приборами исправности диодов, тиристоров. В) Подготовка выводов диодов, тиристоров к электрическому монтажу. Г) Установка диодов, тиристоров по монтажной схеме и сборочному чертежу на печатной плате и пайка выводов. Д) Проверка качества электрического монтажа.	6
	7. Монтаж и сборка транзисторов на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы, маломощных транзисторов. Б) Проверка на соответствие маркировки; проверка электроизмерительными приборами исправности маломощных транзисторов. В) Подготовка выводов маломощных транзисторов к электрическому монтажу. Г) Установка маломощных транзисторов по монтажной схеме на печатной плате и пайка выводов. Д) Проверка качества электрического монтажа.	6
	8. Монтаж и сборка мощных транзисторов на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы, мощных транзисторов. Б) Подготовка выводов мощных транзисторов к электрическому монтажу. В) Установка мощных транзисторов на радиаторах охлаждения по сборочному чертежу. Г) Электрический монтаж по принципиальной электрической схеме на печатной плате, пайка выводов. Д) Проверка качества электрического монтажа.	6
	9. Монтаж и сборка микросхем на печатных платах. А) Визуальный контроль исправности печатной платы. Б) Проверка микросхем на соответствие маркировки. В) Подготовка выводов микросхем к электрическому монтажу. Г) Установка мощных микросхем на радиаторах охлаждения по сборочному чертежу, монтаж по принципиальной электрической схеме на печатной плате и пайка выводов. Д) Проверка качества электрического монтажа.	6
	4 Семестр	72 часа
Тема 1.5 Сборка и электрический монтаж модулей и функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.	Практические занятия	60 часов
	1. Монтаж и сборка диодного выпрямителя. А) Визуальный контроль неисправности печатного монтажа радиоэлементов диодного выпрямителя (механическое повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий диодного выпрямителя). Б) Подбор диодов по маркировке.	6

	<p>В) Установка диодов на печатную плату и на радиаторах охлаждения. Г) Электрический монтаж диодов по технологии печатного и объемного монтажа. Д) Проверка качества электрического монтажа.</p>	
	<p>2. Сборка и монтаж фильтров блока питания. А) Визуальный контроль неисправности печатного монтажа радиоэлементов фильтров блока питания (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий фильтра). Б) Подбор радиоэлементов фильтра по маркировке. В) Установка радиоэлементов на печатную плату. Г) Электрический монтаж радиоэлементов по технологии печатного и объемного монтажа. Д) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6
	<p>3. Сборка и монтаж стабилизатора напряжения блока питания. А) Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов стабилизатора напряжения (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий стабилизатора). Б) Подбор радиоэлементов стабилизатора напряжения по маркировке. В) Установка радиоэлементов на печатную плату и на радиаторах охлаждения. Г) Электрический монтаж стабилизатора по технологии печатного и объемного монтажа. Д) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6
	<p>4. Сборка и электрический монтажа блока питания. А) Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов блока питания (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий блока питания). Б) Подбор радиоэлементов блока питания по маркировке. В) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. Г) Установка радиоэлементов на печатне плате. Д) Электрический монтаж (навесной) функциональных узлов блока питания. Е) Сборка функциональных узлов блока питания. К) Электрический монтаж функциональных узлов (внутри блочный жгут) блока питания. Л) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов и узлов блока питания.</p>	6
	<p>5. Сборка и электрический монтажа блока питания. А) Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов блока питания (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий блока питания). Б) Подбор радиоэлементов блока питания по маркировке. В) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. Г) Установка радиоэлементов на печатне плате. Д) Электрический монтаж (навесной) функциональных узлов блока питания.</p>	6

	<p>Е) Сборка функциональных узлов блока питания. К) Электрический монтаж функциональных узлов (внутри блочный жгут) блока питания. Л) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов и узлов блока питания.</p>	
	<p>6. Сборки и электрического монтажа усилителя низкой частоты (в интегральном исполнении). А) Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов усилителя (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий усилителя). Б) Подбор радиоэлементов усилителя по маркировке. В) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. Г) Установка радиоэлементов на печатной плате. Д) Электрический монтаж (навесной) платы усилителя. Е) Сборка функциональных узлов усилителя. К) Электрический монтаж функциональных узлов по технологии объемного монтажа. Л) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов и узлов усилителя.</p>	6
	<p>7. Сборка и установка радиоэлементов на шасси и на радиаторы охлаждения. А) установка радиоэлементов на шасси Б) установка радиоэлементов на радиаторы охлаждения В) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов</p>	6
	<p>8. Сборка модулей и базовых конструкций вычислительной техники. А) Сборка корпуса системного блока Б) Сборка типового элемента замены В) сборка импульсного блока питания</p>	6
	<p>9. Сборка модулей и базовых конструкций вычислительной техники. А) Сборка корпуса системного блока Б) Сборка типового элемента замены В) сборка импульсного блока питания</p>	6
	<p>10. Демонтаж функционального узла РЭА с использованием навесных электрорадиоэлементов. А) Демонтаж печатных плат частичной заменой радиоэлементов Б) Приемы демонтажа отдельных узлов, блоков, выполненных способом объемного, печатного монтажа. Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение демонтажа функционального узла РЭА с использованием навесных электрорадиоэлементов. Контроль качества пайки.</p>	6
Тема 1.6. Сборка и монтаж по технологии поверхностного монтажа SMD компонентов	<p>Практические занятия</p> <p>1. Сборка и монтаж резисторов SMD по технологии объемно-поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности резистора. Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p>	12 часов
		6

	Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	
	2. Сборка и монтаж конденсаторов SMD по технологии объемно поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности конденсаторов. Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	5 Семестр	144 часа
	3. Сборка и монтаж полупроводниковых элементов РЭА SMD по технологии объемно поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности диодов, транзисторов и т.д. Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6
	Сборка и монтаж полупроводниковых элементов РЭА SMD по технологии объемно поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности диодов, транзисторов и т.д. Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов	6
	Сборка и монтаж полупроводниковых элементов РЭА SMD по технологии объемно поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности диодов, транзисторов и т.д. Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов	6
	Сборка и монтаж полупроводниковых элементов РЭА SMD по технологии объемно поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности диодов, транзисторов и т.д. Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов	6
	4. Сборка и монтаж сборок типа SMT по технологии объемно поверхностного монтажа. А) Визуальный контроль исправности типа SMT.	6

	<p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p> <p>. Сборка и монтаж объемно-поверхностного электро монтажа микропереключателей.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности микропереключателей.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	<p>6</p>
	<p>. Сборка и монтаж объемно-поверхностного электро монтажа микропереключателей.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности микропереключателей.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	<p>6</p>
	<p>6.Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии поверхностного монтажа SMD компонентов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности SMD компонентов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов SMD компонентов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	<p>6</p>
	<p>Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии поверхностного монтажа SMD компонентов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности SMD компонентов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов SMD компонентов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	<p>6</p>
	<p>Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии поверхностного монтажа SMD компонентов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности SMD компонентов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов SMD компонентов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	<p>6</p>
	<p>Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии поверхностного монтажа SMD компонентов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности SMD компонентов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов SMD компонентов по монтажной схеме.</p>	<p>6</p>

	Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов	
	7. Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии смешанного монтажа радиоэлементов SMD компонентов и выводного монтажа. А) Визуальный контроль исправности SMD компонентов и радиоэлементов. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлементов SMD компонентов и радиоэлементов выводного монтажа по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов	6
Дифференциальный зачет		6

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Для реализации программы учебной практики имеется учебный кабинет специальных дисциплин; электромонтажная мастерская и мастерская слесарных работ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- образцы работ;
- комплект технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- специализированное русифицированное программное обеспечение для ведения учебного процесса, с наличием библиотек по различным дисциплинам;
- мультимедийный короткофокусный проектор;
- акустическая система;
- электронные учебные пособия;

Оборудование рабочих мест мастерских:

- рабочие места по количеству обучающихся
- рабочее место мастера;
- местная вытяжная вентиляция;
- местное освещение рабочих мест;
- набор монтажного инструмента;
- оборудование и приспособления по темам программы;
- элементная база и расходные материалы;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект технологической документации;
- образцы работ;
- рабочая одежда.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Ярочкина Г. В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Гуляева Л. Н. Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2018

Дополнительные источники:

1. Майк Джюд, Кейт Бридли Пайка при сборке электронных модулей: - М.:

Издательский дом «Технологии», 2011

2. Нинг-Ченг Ли Технология пайки оплавлением, поиск и устранение дефектов: поверхностный монтаж, BGA, CSP и flip chip технологии. – М.: Издательский дом «Технологии», 2015

Интернет-ресурсы: электронная библиотека Znanium. com.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Практика является обязательным разделом ППКРС. Она представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. При реализации ППКРС предусматриваются следующие виды практик: учебная и производственная.

Учебная практика проводится в ГАПОУ «Казанский политехнический колледж» при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов импульсной и вычислительной техники и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточенно, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессионального модуля ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов импульсной и вычислительной техники.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются ГАПОУ «Казанский политехнический колледж» по виду практики.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППКРС должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результаты (освоенные практический опыт, умения, усвоенные знания, общие и профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих; - сборки средней сложности и сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры; оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники; - <i>установки и монтажа микросхем различной конструкции (по корпусам) с применением автоматизированных комплексов и устройств;</i> 	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики;</p> <p>Оценка результатов экзамена по модулю.</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять различные виды пайки и лужения; - выполнять сварку деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизацию элементов конструкции; - выполнять тонко проводной монтаж печатных плат; - производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей; - обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу; - производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой; - изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы; - собирать изделия по определенным схемам; - изготавливать сборочные приспособления; - производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах; - выполнять приработку механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов, узлов; - применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, выполнять правила демонтажа печатных плат; - <i>запускать технологические установки для пайки микросхем и радиоэлементов;</i> - <i>устанавливать и паять микросхемы различной конструкции на автоматизированных установках;</i> 	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики;</p> <p>Оценка результатов экзамена по модулю.</p>
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов; - основные виды сборочных и монтажных работ; - основные электромонтажные операции; 	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики;</p>

- виды и назначение электромонтажных материалов;
- принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов;
- электромонтажные соединения;
- технологию лужения и пайки;
- требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов;
- способы сварки, порядок выполнения сварочных операций;
- основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов;
- устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов;
- требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;
- способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технологию пайки монтажных соединений;
- сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяных соединений;
- конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения;
- способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат;
- способы и средства сборки и монтажа печатных схем;
- технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов;
- требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;
- технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж;
- понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры;
- функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры;
- типы интегральных микросхем, правила и технологию их монтажа, требования к контролю качества;
- техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах;
- применение эскизирования для изготовления шаблона; правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов;
- приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, правила демонтажа печатных плат;
- конструктивные формы монтажа: объемный, печатный, комбинированный, содержание и последовательность основных этапов;
- технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;

Оценка результатов экзамена по модулю.

<ul style="list-style-type: none"> - технологическую последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств; - режимы наладки технологического оборудования, правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей; - технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники, требования к их монтажу, технологию и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники; - способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения; - приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей; - правила обработки жгутов сложной конфигурации, разновидности и свойства материалов, применяемых для крепления жгутов, приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов; - правила подводки схем и установки деталей и приборов, порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям. - технологию установки и монтажа микросхем, чипов, на автоматизированных установках и вручную. 	
<p>ПК 1.1. Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микросхемах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры</p>	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.</p>	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики</p>
<p>ПК 1.3. Обработать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой</p>	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики</p>
<p>ПК 1. 4. Обработать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.</p>	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики</p>
<p>ПК 1.5.Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения</p>	<p>Экспертная оценка мастера производственного обучения результатов работ, выполненных в рамках учебной практики</p>
<p>ОК 1.Понимать сущность и значимость своей дисциплины, будущей профессии, проявлять устойчивый интерес</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за поведением, склонностями и деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>

ОК 2.Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Интерпретация действий обучающихся в процессе освоения образовательной программы. Портфолио
ОК 3.Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Интерпретация действий обучающихся в процессе освоения образовательной программы. Портфолио
ОК 4.Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Интерпретация действий обучающихся в процессе освоения образовательной программы. Портфолио
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе работы с информационно-коммуникационным оборудованием
ОК 6.Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Интерпретация наблюдений за поведением и деятельностью обучающегося в процессе общения
ОК 7.Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	Интерпретация действий за обучающихся в период военных сборов