

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

СОГЛАСОВАНО

Ведущий специалист
По развитию и обучению персонала
ПАО «Казанькомпрессормаш»

Л.А. Харитонова
«23» 08 20 19 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директора ГАПОУ «Казанский
политехнический колледж»

Р.Р. Ахмадеев
«23» 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

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

программы подготовки квалифицированных рабочих,
служащих по профессиям

11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Рассмотрена на заседании
предметно-цикловой комиссии
общепрофессиональных дисциплин
Протокол №1
от «23» 08 20 19 г.
Председатель ПЦК Харитонов О.В.

20 19 г

Рабочая программа профессионального модуля 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: Липачев В.Г.– преподаватель

Содержание

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля.....	4
2. Результаты освоения профессионального модуля.....	7
3. Структура и содержание программы профессионального модуля.....	8
4. Условия реализации программы профессионального модуля.....	43
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	45

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. №882,

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 узлов 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.

1.2. Цели и задачи модуля, требования к результатам освоения модуля

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

всего — 1062 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося -306 часа,

включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 204 часа;

самостоятельной работы обучающегося - 102 часов;

учебной практики - 396 часов,

производственной практики – 360 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
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).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

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

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 1.5.	МДК 01.01. Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	297	78	50	39	180	-
ПК 1.2. ПК 1.4. ПК 1.5.	МДК 01.02. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	405	126	60	63	216	-
	Учебная практика					396	
	Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	360					360
	Всего:	1062	204	110	88	396	360

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01
Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01.Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники		78(пр50)	
I курс			
1 семестр		30 часов	
Тема 1.1. Организация рабочего места		4 в.т.ч. пр.2	
Содержание			
Оснащение рабочего места. Организация и размещение инструмента.		2	2
Практическая работа. Составления перечня основного технологического оборудования при проведении электромонтажных работ.		2	2-3
Тема 1.2 Техпроцесс производства электромонтажных работ		6ч. в.т.ч. пр.4	
Содержание			
Основные формы документов. Комплектация документов на изделие. Организация электромонтажных работ. Основные и вспомогательные электромонтажные работы.		2	2
Практическая работа. Работа с технологической документацией		2	2-3
Практическая работа. Составление спецификации на изделия РЭА и пр.		2	2-3
Самостоятельная работа Техническая документация на монтажные работы. Подготовка к практической работе		4	
Тема 1.3 Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления		4ч. в.т.ч. пр.2	
Содержание			
Монтажный инструмент. Технологический инструмент и оснастка для индивидуальных рабочих мест.		2	2
Практическая работа. Работа с монтажным инструментом, оборудованием и оснасткой		2	2-3
Самостоятельная работа Организация рабочего места. Подготовка к практической работе		4	

Тема 1.4 Электромонтажные соединения	Содержание	14ч.в.т.ч. пр.10	
	Монтажные провода, конструкция, назначение и основные марки. Обмоточные провода: назначение и марки. Технология разделки монтажных проводов и кабелей. Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты. Изучение операционно-технологических карт на изготовление изделия.	2	2
	Процессы пайки в электромонтажных работах, материалы, приспособления. Лужение и пайка: назначение, технология, способы выполнения. Требования к качеству паяных соединений. Технология промывки и изолирования электромонтажных соединений	2	2
	Практическая работа. №1 Составление инструкционной карты обработки вывода монтажного провода		
	Практическая работа. №2 Работа с паяльником. лужение пайка покосных поверхностей.	2	2-3
	Практическая работа. №3 Лужение выводов электрорадиокомпонентов и проводов.	2	2-3
	Практическая работа. №4 Составление инструкционной карты изготовления монтажной перемычки	2	2-3
	Практическая работа №5 Пайка выводов монтажного провода. Закольцовка.	2	2-3
	Контрольная работа	2	3
	Самостоятельная работа Техпроцесс производства электромонтажных работ. Подготовка к практической работе	4	
Тема 1.5 Кабельные изделия для монтажа РЭА	2 семестр	20 часов	
	Содержание	20 в.т.ч. пр.14	
	Классификация кабельных изделий. Конструкция, назначение и основные марки область применения	2	2
	Технология обработки кабельных изделий, лужение и пайка. Требования к качеству обработки выводов.	2	2
	Пайка выводов кабелей по технологии объемного монтажа радиоэлектронной аппаратуры	2	2
	Практическая работа. №1 Подготовка выводов кабелей к монтажу.	2	2-3

	Практическая работа. №2 Составление схемы соединений РЭА и пр.	2	2-3
	Практическая работа. №3 Пайка выводов кабелей на разъемы	2	2-3
	Практическая работа. №4 Составление инструкционной карты пайки kleem	2	2-3
	Практическая работа. №5 Пайка выводов кабелей и выводов монтажных проводов	2	2-3
	Практическая работа. №6 Пайка выводов кабелей на коммутационные устройства РЭА и пр.	2	2-3
	Контрольная работа		3
	Самостоятельная работа Электромонтажные соединения. Техпроцесс производства электромонтажных работ. Подготовка к практической работе	8	
	Самостоятельная работа Кабельные изделия для монтажа РЭА Техпроцесс производства электромонтажных работ. Подготовка к практической работе	8	
	3 семестр	14 часов	
Тема 1.6 Печатный монтаж	Содержание Конструктивные виды печатного монтажа и технология его выполнения. Достоинства печатного монтажа РЭА. Материалы для изготовления печатных плат, конструкции печатных плат. Методы изготовления печатных плат. Техническая документация на изготовление ПП. Многослойные печатные платы.	4	
	Технология печатного монтажа	2	2
	Самостоятельная работа Печатный монтаж.	3	
Тема1.7 Электрорадиоэлементов Монтаж навесных элементов	Содержание Резисторы: назначение, параметры, виды. Проволочные резисторы. Проверка резисторов. Соединение резисторов. Конденсаторы: назначение, параметры, виды. Особенности монтажа электролитических конденсаторов. Соединение конденсаторов Маркировка конденсаторов резисторов. Входной контроль и подготовка электрорадиоэлементов к монтажу. Электрический монтаж.	20 в.т.ч. пр.14	
	Катушки индуктивности: назначение, параметры, виды. Трансформаторы и дроссели низкой и высокой частоты.	2	2
	Технология монтажа полупроводниковых приборов и микросхем. Полупроводниковые диоды, транзисторы, интегральные микросхемы их типы, правила и технология монтажа, демонтажа.	2	2

	Практическая работа. №1 Формовка и лужение выводов радиоэлементов Практическая работа. №2 Установка и пайка резисторов и переменных резисторов	2	2-3
	Самостоятельная работа Навесной монтаж радиоэлементов. Подготовка к практической работе	4	
	4 семестр	14 часов	Пр38
	Практическая работа. №3 Установка и пайка полярных и не полярных конденсаторов Практическая работа. №4 Установка и пайка катушек индуктивности. Практическая работа. №5 Установка и пайка трансформаторов Практическая работа. №6 Установка и пайка диодов и транзисторов Практическая работа. №7 Установка и пайка микросхем Самостоятельная работа Навесной монтаж радиоэлементов. Подготовка к практической работе	2 2 2 2 2 4	2-3 2-3 2-3 2-3 2-3
Тема1.7 Автоматизация процесса пайки радиоэлементов и узлов РЭА и пр.	Содержание	4 в.т.ч.	
	Виды автоматизированной пайки радиоэлементов и узлов РЭА и пр. Пайка волной. Пайка оплавлением.	2	2
	Практическая работа. Работа с технологической документацией	2	2-3
Итого: курс обучения		78	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01 ПМ 01.		39	
МДК 01.02. <u>Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</u>		126 (пр. 60)	
1 семестр		40	
Раздел 3. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.			
Тема 3.1 Техническая документация применяемая при сборке радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	Содержание	12 пр.8	
	Конструкторская документация ЕСКД (единая система конструкторской документации). Деталь, сборочная единица, изделие. Маршрутная карта, карта технологического процесса, операционная карта.	2	2
	Сборочный чертеж, чертеж детали и спецификация. Кинематические схемы радиоэлектронных устройств.	2	2

	Практическая работа. №1 Разработка операционной карты	2	2-3
	Практическая работа. №2 Разработка технологического процесса	2	2-3
	Практическая работа. №3 Составление спецификации на изделие	2	2-3
	Практическая работа. №4 Составление спецификации по сборочному чертежу	2	2-3
Тема 3.2 Организация рабочего места сборщика радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание	6 пр4	
	Организация рабочего места слесаря-сборщика РЭА. Инструменты и приспособления применяемые при сборке РЭА	2	2
	Практическая работа. №1 Работа с инструментом, оборудованием и оснасткой применяемой при сборке РЭА и пр.	2	2-3
	Практическая работа. №2 Составления перечня основного технологического оборудования при проведении сборки РЭА и пр.	2	2-3
	Содержание	22 пр. 14	
Тема 3.3 Виды соединений применяемых при сборке и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	Виды резьбовых соединений. Технология сборки винтовых и болтовых разъемных соединений. Технология стопорения винтовых соединения	2	2
	Шпоночные и шлицевые соединения, область применения в РЭА. Легкоразъёмные виды соединений в РЭА (Байонетные соединения)	2	2
	Неразборные соединения в РЭА. Склейивание. Технологии холодного склеивания, Двух компонентные клеи в РЭА.	2	2
	Технология получения неразъёмного соединения путем механической и термической деформации материала Клепка.	2	2
	Практическая работа. №1. Составление операционной карты по сборке резьбового соединения	2	2-3
	Практическая работа. №2. Сборка резьбового соединения	2	2-3
	Практическая работа. №3. Составление операционной карты по сборке шпоночного и шлицевого соединения	2	2-3
	Практическая работа. №4. Разборка шпоночного и шлицевого соединения	2	2-3
	Практическая работа. №5 Составление операционной карты по сборке склеванного соединения	2	2-3
	Практическая работа. №6 Сборка неразъёмного соединения	2	2-3
	Контрольная работа	2	3
	Самостоятельная работа. Конструкторская документация ЕСКД Подготовка к практической работе	4	

	<p>Самостоятельная работа. Работа с технической документацией по сборке РЭА и пр. Подготовка к практической работе</p> <p>Самостоятельная работа. Разработка технологических карт. Подготовка к практической работе</p> <p>Самостоятельная работа. Организация рабочего места сборщика РЭА и пр. Инструменты и приспособления, применяемые при сборочных работах. Подготовка к практической работе</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа. Виды разъемных соединения РЭА и пр. Подготовка к практической работе</p> <p>Самостоятельная работа. Виды не разъемных соединения РЭА и пр. Подготовка к практической работе</p>	4	
	<p>2 семестр</p>	16 часов	
Раздел 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.			
Тема 4.1 Электромонтажные жгуты	<p>Содержание</p> <p>Правила и технология вязки внутриблочных и межблочных жгутов и жгутов на шаблонах. Изготовление шаблона для укладки и вязки жгута. Приемы изготовления сложных шаблонов вязки жгутов. Вязка жгутов для сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов.</p> <p>Способы укладки кабелей и проводов к корпусу прибора, согласно монтажным схемам. Способы механического крепления проводов, кабелей шин, правила их подключения. Использование наконечников, разумов в местах присоединения проводов.</p> <p>Практическая работа. №1. Составление операционно-технологической карты на раскладку и вязку жгута. Изготовления межблочного жгута</p> <p>Практическая работа. №2. Составление инструкционной карты на крепление жгутов, кабелей и проводов к корпусу прибора. Укладка жгута в блоках и узлах РЭА</p> <p>Самостоятельная работа. Технология монтажа электромеханических узлов и приборов. Подготовка к практической работе</p>	<p>16 (пр.12)</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2-3</p> <p>2-3</p>

	Самостоятельная работ. Монтажные жгуты РЭА и пр. Подготовка к практической работе	4	
	Самостоятельная работа. Ручная сборка узлов РЭА и пр. Подготовка к практической работе	4	
	Самостоятельная работа. Общие сведения о технологическом процессе сборки. Подготовка к практической работе	4	
	Самостоятельная работа. Технология сборки электроизмерительных приборов. Подготовка к практической работе	4	
3 семестр		14 часов	
Раздел 3. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.			
Тема 3.1 Сборка и монтаж навесных радиоэлементов радиоэлектронной аппаратур	Содержание	14 пр.10	
	Способы механического крепления радиоэлементов правила их подключения. Конструкторская и технологическая документация на установку навесных радиоэлементов. Технология установки и пайки навесных радиоэлементов.	2	2
	Последовательность сборочных операций при установке разъемов, переключателей, реле и крупного габаритных радиоэлементов. Порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям. Правила чтения монтажных схем и сборочных чертежей.	2	2
	Практическая работа №1 Составление технологической карты установки реле.	2	2-3
	Практическая работа №2 Сборка реле типа РЭС 22 на печатной плате	2	2-3
	Практическая работа №3 Составление технологической карты установки переключателей	2	2-3
	Практическая работа № 4 Сборка и установка переключателей в радиоэлектронной аппаратуре.	2	2-3
	Практическая работа №5 Составление технологической карты установки трансформатора тн-46	2	2-3
	Самостоятельная работ. Механический монтаж элементов РЭА и пр. Подготовка к практической работе	2	

	Самостоятельная работ. Электромагнитные устройства РЭА и пр. Подготовка к практической работе	2	
	Самостоятельная работ. Коммутационные устройства РЭА и пр. Подготовка к практической работе.	2	
	4 семестр		14 часов
Тема 3.2 Узловая и общая сборка радиоэлектронной аппаратуры	Содержание	8 пр.4	
	Конструктивное оформление блоков, субблоков, приборов и аппаратуры. Уровни конструктивного модуля. Виды модульности базовых конструкций.	2	2
	Последовательность сборочных операций. Изучение ЕСКД и ЕСТД на узловую и общую сборку. Входной контроль блоков, узлов, модуля. Технический контроль при сборке. Контрольная работа	2	2
	Практическая работа №1 Составление сборочных чертежей на блоки, субблоки, узлы	2	2-3
	Практическая работа №2 Сборка и разборка узлов, блоков, субблоков цифровой техники.	2	2-3
	Самостоятельная работ. Функциональные узлы РЭА и пр. Подготовка к практической работе.	2	
	Самостоятельная работ. Узловая сборка радиоэлементов РЭА и пр. Подготовка к практической работе.	2	
Тема 3.3 Технология сборки источников питания радиоэлектронной аппаратуры.	Содержание	6пр.4	
	Конструкция блоков питания. Техника безопасности при выполнении сборочных работах источников питания.	2	2
	Технология сборки выпрямителей, фильтров, стабилизаторов (последовательность механической сборки). Электрический монтаж в процессе сборки.	2	2
	Технология сборки фильтров, стабилизаторов (последовательность механической сборки). Электрический монтаж в процессе сборки.	2	2
	Технология сборки стабилизаторов (последовательность механической сборки). Электрический монтаж в процессе сборки.	2	2
	Технология сборки импульсных блоков питания (последовательность механической сборки). Электрический монтаж в процессе сборки.	2	2
	Практическая работа №1 Составление операционно-технологических карт сборки диодных выпрямителей	2	2-3
	Практическая работа №2 Сборка и монтаж диодных выпрямителей	2	2-3

	Самостоятельная работ. Функциональные узлы источников питания РЭА и пр. Подготовка к практической работе.	2	
	Самостоятельная работ. Выпрямители напряжения РЭА и пр. Подготовка к практической работе.	2	
	5 семестр		42 часов
Тема 3.4 Технология сборки усилителей и преобразователей радиоэлектронной аппаратуры.	Содержание	6пр2	
	Конструкция блоков усилителей преобразователей, генераторов и т.д.	2	2
	Технология сборки усилителей, генераторов (последовательность механической сборки). Электрический монтаж в процессе сборки. Техника безопасности при выполнении сборочных работах.	2	2
	Практическая работа. Сборка модулей с радиоэлементов на радиаторах охлаждения.	2	2
	Самостоятельная работ. Функциональные узлы усилителей РЭА и пр. Подготовка к практической работе.	2	
Тема 3.5 Технология сборки электроизмерительных приборов	Содержание	4	
	Основные сведения об электроизмерительных приборах. Конструкции электроизмерительных приборов различных систем. Особенности сборки электроизмерительных приборов.	2	2
	Технология сборки типовых узлов электроизмерительных приборов. Общая сборка электроизмерительных приборов. Наладка и градуировка приборов	2	2
Тема 3.6 Сборка основных узлов импульсной и вычислительной техники	Содержание	10	
	Требования к сборке и монтажу импульсной и вычислительной монтаж импульсной и вычислительной техники. технике.	2	2
	Изучение структурных, принципиальных схем, сборочно-монтажных чертежей на монтаж, импульсной и вычислительной техники. технике.	2	2
	Конструктивное оформление блоков вычислительной техники. Несущие конструкции вычислительной техники и их соединения.	2	2
	Технологии сборки основных узлов, блоков и устройств вычислительной техники. Модульный принцип.	2	2
	Технические условия на приемку узлов и блоков вычислительной техники. Нормативы на сборку импульсной и вычислительной	2	2
Тема 3.7 Автоматизированный	Содержание	20	

процесс сборки и монтажа SMD компонентов в производстве радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	Типы SMT сборок. SMC и IPC документация по поверхностному сборки и монтажу. Конструкция и маркировка корпуса компонентов (Ultra fine pitch, COB, Flip Chip, TCP)	2	2
	Классификация схем сборки и монтажа SMD компонентов в производстве радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Операции используемы при различных типах сборки SMD компонентов.	2	2
	Основные варианты установки компонентов на плате. Технологическая последовательность и приемы сборки и монтажа SMD компонентов.	2	2
	Технологический маршрут сборки печатных плат Нанесение припойной пасты.	2	2
	Механизация и автоматизация технологических процессов сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	2	2
	Изучение полуавтомата трафаретной печати, и автомата установки SMD компонентов	2	2
	Роботизация технологических процессов. Программирование и выполнение технологических операций. Технология нанесения клея через трафарет.	2	2
	Автоматизированные системы управления технологическими процессами монтажа. Установка ЧИП компонентов поверхностного монтажа.	2	2
	Технология двух сторонней пайки в печи оплавления. Процесс отмычки, нанесение влагозащитных покрытий.	2	2
	Технологические контрольные операции и характеристика дефектов. Изучение системы рентгеновского контроля, конвекционной печи оплавления, манипулятора поточной установке ЧИП компонентов	2	2
Самостоятельная работа . Виды поверхностно-объемного монтажа. Сборка радиоэлементов при смешанном монтаже		3	
Дифференциальный зачет		2	3
	Итого:	126	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02 ПМ 01. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Выполнение тестовых заданий по темам. Разработка технологических карт. Повторная работа над учебным материалом.		63	

Учебная практика УП.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники		396 часов	
1Семестр		36 часов	
Тема 1.1 Техническая документация применяемая при сборке радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание 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).	6	2-3
Тема 1.2 Организация рабочего места монтажника РЭА и П. Безопасные приёмы работы с монтажно-сборочным инструментом.	Содержание 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.	6	2-3
Тема 1.3 Проводной электрический монтаж радиоэлектронной аппаратуры	Содержание 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. 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.	240 часов 6 6 6	2-3 2-3 2-3

	<p>4. Работа с монтажными кабелями радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов различной конструкции.</p> <p>Б) Лужение выводов.</p>	6	2-3
	2Семестр	72 часа	
	<p>5. Работа с коаксиальными кабелями радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>А) Мерная резка коаксиального кабелями.</p> <p>Б) Снятие и закрепление изоляции (нитяной бандаж)</p> <p>В) Лужение выводов .</p> <p>Г) Проверка качества изготовления.</p>	6	2-3
	<p>6. Работа с плоских кабелей (шлейф) радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>А) Мерная резка кабеля.</p> <p>Б) Лужение выводов кабеля.</p> <p>В) Пайка выводов кабеля на разъемы</p> <p>Г) Сборка разъема по сборочному чертежу.</p> <p>Д) Проверка качества изготовления.</p>	6	2-3
	<p>7.Монтаж и сборка межблочных электрических жгутов РЭА и ПР.</p> <p>А) Раскладка проводов и сшивка жгута.</p> <p>Б) Обработка выводов жгута и маркировка.</p> <p>В) Прозвонка жгута по электрической схеме (схема соединений).</p>	6	2-3
	<p>8. Монтаж и сборка разъёмных соединений в кабелях РЭА и ПР</p> <p>А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов и кабелей различной конструкции.</p> <p>Б) Лужение выводов кабеля и монтажных проводов.</p> <p>В) Лужение выводов разъема.</p> <p>Г) Пайка выводов разъема по электрической схеме.</p> <p>Д) Сборка разъема по сборочному чертежу.</p> <p>Е) Проверка качества изготовления электрических шнуров визуально и при помощи электроизмерительных приборов.</p>	6	2-3
	<p>9. Монтаж и сборка сетевого шнура РЭА и ПР</p> <p>А) Резка и снятие изоляции с монтажных проводов и кабелей различной конструкции.</p> <p>Б) Лужение выводов кабеля и монтажных проводов.</p> <p>В) Формовка выводов кабеля (закольцовка)</p> <p>Г) Сборка разъема по сборочному чертежу.</p> <p>Д) Проверка качества изготовления электрических шнуров визуально и при помощи электроизмерительных приборов.</p>	6	2-3

	<p>10. Монтаж и сборка катушек индуктивности РЭА и ПР.</p> <p>А) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>Б) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Проверка качества и правильности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>11. Монтаж и сборка трансформаторов и дросселей РЭА и ПР.</p> <p>А) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>Б) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Проверка качества и правильности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>12. Технология объемного электрического монтажа постоянных резисторов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности резистора.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>13. Технология объемного электрического монтажа переменных резисторов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности резистора.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>14. Технология объемного электрического монтажа неполярных конденсаторов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности конденсаторов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>15. Технология объемного электрического монтажа электролитических конденсаторов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности конденсаторов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>16. Технология объемного электрического монтажа переменных конденсаторов.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности конденсаторов.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p>	6	2-3

	<p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p> <p>Итого: за 1 курс обучения</p>		
	3 Семестр	72 часа	
	<p>17. Технология проводного монтажа 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.</p>	6	2-3
	<p>18. Технология проводного монтажа электрического монтажа переключателей тип ПТ-504. 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</p>	6	2-3
	<p>19. Технология проводного монтажа электрического монтажа переключателей тип КМ-1-1в. 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</p>	6	2-3
	<p>20. Технология объемного, печатного электрического монтажа галетных переключателей типа ПГ-3. А) Визуальный контроль исправности переключателей и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p>	6	2-3

	<p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>		
	<p>21. Технология объемного, печатного электрического монтажа галетных переключателей типа RCL371-1-1-12. 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.</p>	6	2-3
	<p>22. Технология объемного, печатного электрического монтажа кнопок типа КМ-1. 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.</p>	6	2-3
	<p>23. Технология проводного монтажа электромеханических устройств (реле) типа РЭС 22. 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	2-3
	<p>24. Технология проводного монтажа электромеханических устройств (реле) типа РЭС 32. 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.</p>	6	2-3

	Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.		
	<p>25. Технология проводного монтажа электромеханических устройств реле типа РЭС-9.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>26. Технология проводного монтажа электромеханических устройств реле типа РЕН-44.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>27. Технология проводного монтажа электромеханических устройств реле типа РЭВ-20.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	<p>28. Технология проводного монтажа электромеханических устройств реле типа РЭН34.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	6	2-3
	4Семестр	72 часа	

<p>29. Сборка электромеханических устройств электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей. Типа ШР.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма ШР и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов разъёма ШР к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка разъёма ШР по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма ШР .</p>	6	2-3
<p>30. Сборка электромеханических устройств электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей. Типа МР.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма МР и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов разъёма МР к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка разъёма МР по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма МР .</p>	6	2-3
<p>31. Технология проводного монтажа электромеханических устройств электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей. Разъема типа ШРТ. А) Визуальный контроль разъёма ШРТ и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов разъёма ШРТ к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка разъёма ШРТ по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма ШРТ</p>	6	2-3
<p>32. Технология проводного монтажа разъема типа РП электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма ПР и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов разъёма ПР к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка разъёма ПР по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка выводов монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма ПР .</p>	6	2-3
<p>33. Технология проводного монтажа разъема типа РС электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма РС и проверка качества исправности электроизмерительными приборами.</p> <p>Б) Подготовка выводов разъёма РС к электрическому монтажу.</p>	6	2-3

	<p>В) Установка разъёма РС по монтажной схеме. Г) Пайка выводов монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма РС .</p> <p>34. Технология проводного монтажа разъема типа ГРПМШ электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма ГРПМШ и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов разъёма ГРПМШ к электрическому монтажу. В) Установка разъёма ГРПМШ по монтажной схеме. Г) Пайка выводов монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма ГРПМШ .</p>		
	<p>35. Технология проводного монтажа разъема типа РПМ электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма РПМ и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов разъёма РПМ к электрическому монтажу. В) Установка разъёма РПМ по монтажной схеме. Г) Пайка выводов монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма РПМ.</p>	6	2-3
	<p>35. Технология проводного монтажа разъема типа ППиС электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма ППиС и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов разъёма ППиС к электрическому монтажу. В) Установка разъёма ППиС по монтажной схеме. Г) Пайка выводов монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма ППиС .</p>	6	2-3
	<p>36. Технология проводного монтажа разъема типа Р16J2A электрического соединения между собой узлов, блоков, приборов и кабелей.</p> <p>А) Визуальный контроль разъёма Р16J2A и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. Б) Подготовка выводов разъёма Р16J2A к электрическому монтажу. В) Установка разъёма Р16J2A по монтажной схеме. Г) Пайка выводов монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа разъёма Р16J2A.</p>	6	2-3

Тема 1.4. Сборка и монтаж
радиоэлементов по технологии
печатный электрический монтаж.

Содержание	54 часа	
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.	6	2-3
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.	6	2-3
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.	6	2-3
5 Семестр	144 часа	
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.	6	2-3
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. Г) Установка диодов, стабилитронов по монтажной схеме на печатной плате и пайка выводов. Д) Проверка качества электрического монтажа.	6	2-3
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.	6	2-3

	<p>Г) Установка диодов, тиристоров по монтажной схеме и сборочному чертежу на печатной плате и пайка выводов.</p> <p>Д) Проверка качества электрического монтажа.</p> <p>7. Монтаж и сборка транзисторов на печатных платах.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности печатной платы, маломощных транзисторов.</p> <p>Б) Проверка на соответствие маркировки; проверка электроизмерительными приборами исправности маломощных транзисторов.</p> <p>В) Подготовка выводов маломощных транзисторов к электрическому монтажу.</p> <p>Г) Установка маломощных транзисторов по монтажной схеме на печатной плате и пайка выводов.</p> <p>Д) Проверка качества электрического монтажа.</p>		
	<p>8. Монтаж и сборка мощных транзисторов на печатных платах.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности печатной платы, мощных транзисторов.</p> <p>Б) Подготовка выводов мощных транзисторов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка мощных транзисторов на радиаторах охлаждения по сборочному чертежу.</p> <p>Г) Электрический монтаж по принципиальной электрической схеме на печатной плате, пайка выводов.</p> <p>Д) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6	2-3
	<p>9. Монтаж и сборка микросхем на печатных платах.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности печатной платы.</p> <p>Б) Проверка микросхем на соответствие маркировки.</p> <p>В) Подготовка выводов микросхем к электрическому монтажу.</p> <p>Г) Установка мощных микросхем на радиаторах охлаждения по сборочному чертежу, монтаж по принципиальной электрической схеме на печатной плате и пайка выводов.</p> <p>Д) Проверка качества электрического монтажа.</p>	6	2-3
Тема 1.5 Сборка и электрический монтаж модулей и функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.	<p>Содержание</p> <p>1. Монтаж и сборка диодного выпрямителя.</p> <p>А) Визуальный контроль неисправности печатного монтажа радиоэлементов диодного выпрямителя (механическое повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий диодного выпрямителя).</p> <p>Б) Подбор диодов по маркировке.</p> <p>В) Установка диодов на печатную плату и на радиаторах охлаждения.</p> <p>Г) Электрический монтаж диодов по технологии печатного и объемного монтажа.</p> <p>Д) Проверка качества электрического монтажа.</p> <p>2. Сборка и монтаж фильтров блока питания.</p>	60 часов	
		6	2-3
			2-3

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

	<p>В) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>Г) Установка радиоэлементов на печатне плате.</p> <p>Д) Электрический монтаж (навесной) функциональных узлов блока питания.</p> <p>Е) Сборка функциональных узлов блока питания.</p> <p>К) Электрический монтаж функциональных узлов (внутри блочный жгут) блока питания.</p> <p>Л) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов и узлов блока питания.</p>	6	
	<p>6. Сборки и электрического монтажа усилителя низкой частоты (в интегральном исполнении).</p> <p>А) Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов усилителя (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий усилителя).</p> <p>Б) Подбор радиоэлементов усилителя по маркировке.</p> <p>В) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>Г) Установка радиоэлементов на печатне плате.</p> <p>Д) Электрический монтаж (навесной) платы усилителя.</p> <p>Е) Сборка функциональных узлов усилителя.</p> <p>К) Электрический монтаж функциональных узлов по технологии объемного монтажа.</p> <p>Л) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов и узлов усилителя.</p>	6	2-3
	<p>7. Сборка и установка радиоэлементов на шасси и на радиаторы охлаждения.</p> <p>А) установка радиоэлементов на шасси</p> <p>Б) установка радиоэлементов на радиаторы охлаждения</p> <p>В) Контроль качества сборки и электрического монтажа радиоэлементов</p>	6	2-3
	<p>8. Сборка модулей и базовых конструкций вычислительной техники.</p> <p>А) Сборка корпуса системного блока</p> <p>Б) Сборка типового элемента замены</p> <p>В) сборка импульсного блока питания</p>	6	2-3
	<p>9. Сборка модулей и базовых конструкций вычислительной техники.</p> <p>А) Сборка корпуса системного блока</p> <p>Б) Сборка типового элемента замены</p> <p>В) сборка импульсного блока питания</p>	6	2-3

	<p>10. Демонтаж функционального узла РЭА с использованием навесных электрорадиоэлементов.</p> <p>А) Демонтаж печатных плате частичной заменой радиоэлементов</p> <p>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	2-3
Тема 1.6. Сборка и монтаж по технологии поверхностного монтажа SMD компонентов	<p>Содержание</p> <p>1. Сборка и монтаж резисторов SMD по технологии объемно поверхностного монтажа.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности резистора.</p> <p>Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p> <p>2. Сборка и монтаж конденсаторов SMD по технологии объемно поверхностного монтажа.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности конденсаторов.</p> <p>Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p> <p>3. Сборка и монтаж полупроводниковых элементов РЭА SMD по технологии объемно поверхностного монтажа.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности диодов, транзисторов и т.д.</p> <p>Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка радиоэлемента по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p> <p>4. Сборка и монтаж сборок типа SMT по технологии объемно поверхностного монтажа.</p> <p>А) Визуальный контроль исправности типа SMT.</p> <p>Б) Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу.</p> <p>В) Установка ЧИП компонентов поверхностного монтажа по монтажной схеме.</p> <p>Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме.</p> <p>Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.</p>	42 часов	6
		6	2-3
		6	2.3
		6	2-3
		6	2-3

	5. Сборка и монтаж объемно-поверхностного электромонтажа микропереключателей. А) Визуальный контроль исправности микропереключателей. Б) Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. В) Установка радиоэлементов по монтажной схеме. Г) Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. Д) Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов.	6	2-3
	6. 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	2-3
Дифференциальный зачет		6	3
Производственная практика	Виды работ: Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	360 часов	
Тема 1. Организационное занятие	Содержание Вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на базовом предприятии. Правила внутреннего трудового распорядка предприятия. Знакомство с производственными руководителями и распределение по рабочим местам. Производственный дневник	6	2-3
Тема 2. Ознакомление технической документацией на рабочем месте	Содержание. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Техническая документация монтажника РЭА: сборочный чертеж, спецификация, операционные карты. Организация технического контроля по операциям.	6	2-3
Тема 3. Технология работ с электромонтажными проводами и кабелями.	Содержание 1.Обработка монтажных проводов - правка и нарезание провода по длине, снять изоляции, зачистка и закрепление изоляции на концах. - установка и закрепления на провода изолирующих трубочек. - обработка проводов с волокнистой изоляцией. - лужение выводов	54 6	2-3

	<p>2.Пайка проводов</p> <ul style="list-style-type: none"> - на шины и земляные лепестки -пайки проводов и наконечников -лужение поверхностей радиодеталей и проводов 	6	2-3
	<p>3.Пайка проводов</p> <ul style="list-style-type: none"> - на шины и земляные лепестки -пайки проводов и наконечников -лужение поверхностей радиодеталей и проводов 	6	2-3
	<p>4. Обработка выводов кабелей</p> <ul style="list-style-type: none"> - правка и нарезание кабеля по длине, снять изоляции, зачистка и закрепление изоляции на концах. - лужение выводов кабеля 	6	2-3
	<p>5. Пайка выводов кабеля.</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнение разделки концов кабелей и проводов, -ответвления и оконцевания жил проводов и кабелей - пайки наконечников 	6	2-3
	<p>6. Пайка выводов кабеля.</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнение разделки концов кабелей и проводов, -ответвления и оконцевания жил проводов и кабелей - пайки наконечников 	6	2-3
	<p>7.Работа с коаксиальными кабелями радиоэлектронной аппаратуры</p> <ul style="list-style-type: none"> -Разделка и пайка коаксиальных кабелей - правка и нарезание кабеля по длине, снять изоляции, зачистка и закрепление изоляции на концах. - лужение выводов кабеля 	6	2-3
	<p>8. Разделка и пайка плоских кабелей (шлейф)</p> <ul style="list-style-type: none"> - правка и нарезание кабеля по длине, снять изоляции, зачистка и закрепление изоляции на концах. - лужение выводов кабеля 	6	2-3
	<p>9. Разделка и пайка плоских кабелей (шлейф)</p> <ul style="list-style-type: none"> - правка и нарезание кабеля по длине, снять изоляции, зачистка и закрепление изоляции на концах. - лужение выводов кабеля 	6	2-3
Тема4. Вязка монтажных жгутов	Содержание.	48	

	<p>1. Комплектование рабочего места для изготовления жгута.</p> <p>- изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам.</p> <p>- подготовка проводов, изоляционных материалов, маркировочных бирок для жгута.</p> <p>- выполнение разделки экранированного провода.</p>	6	2-3
	<p>2. Вязание монтажных жгутов по средним и сложным схемам.</p> <p>- вязка жгута.</p> <p>- обмотка,</p> <p>- бандажирование</p>	6	2-3
	<p>3. Вязание монтажных жгутов по средним и сложным схемам.</p> <p>- вязка жгута.</p> <p>- обмотка,</p> <p>- бандажирование</p>	6	2-3
	<p>4. Прокладка и крепление жгутов</p> <p>- прокладка в шасси узлов и блоков РЭА</p> <p>- крепление жгута хомутами и скобами.</p>	6	2-3
	<p>5. Прокладка и крепление жгутов</p> <p>- прокладка в шасси узлов и блоков РЭА</p> <p>- крепление жгута хомутами и скобами.</p>	6	2-3
	<p>6. Контроль правильности раскладки проводов в жгутах</p> <p>- длины ответвлений и качества вязки.</p> <p>- прозвонка жгутов.</p> <p>- маркировка проводов жгута.</p>	6	2-3
	<p>7. Монтаж межблочных электрических жгутов РЭА и ПР.</p> <p>- Прозвонка жгута по электрической схеме (схема соединений).</p> <p>- Лужение выводов жгута.</p> <p>- Пайка выводов на разъемы</p> <p>- Проверка качества изготовления.</p>	6	2-3
	<p>8. Установка межблочных электрических жгутов РЭА и ПР.</p> <p>- Укладка жгута в блоках РЭА и ПР.</p> <p>- Крепление жгута стяжками и хомутами.</p> <p>- Пайка жгута к функциональным модулям РЭА и ПР.</p>	6	2-3
Тема 3. Технология проводного электрического монтажа РЭА и ПР	Содержание.	72	

	<p>1. Монтаж и сборка межблочных кабелей РЭА и ПР</p> <ul style="list-style-type: none"> - Резка и снятие изоляции с монтажных проводов и кабелей различной конструкции. - Лужение выводов кабеля и монтажных проводов. - Формовка выводов кабеля (закольцовка) - Сборка разъема по сборочному чертежу. - Проверка качества изготовления электрических шнуров визуально и при помощи электроизмерительных приборов. 	6	2-3
	<p>2. Монтаж и сборка трансформаторов и дросселей РЭА и ПР.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и правильности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	<p>3. Монтаж и сборка трансформаторов и дросселей РЭА и ПР.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и правильности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	<p>4. Сборка и монтаж разъёмов и соединителей устройств РЭА и ПР.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности разъёмов. - Подготовка выводов к электрическому монтажу. - Установка разъемов по электрической схеме. - Пайка выводов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	<p>5. Сборка и монтаж разъёмов и соединителей устройств РЭА и ПР.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности разъёмов. - Подготовка выводов к электрическому монтажу. - Установка разъемов по электрической схеме. - Пайка выводов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	<p>6. Сборка и монтаж разъёмов и соединителей устройств РЭА и ПР.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности разъёмов. - Подготовка выводов к электрическому монтажу. - Установка разъемов по электрической схеме. - Пайка выводов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3

	<ul style="list-style-type: none"> - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 		
Тема 4 Технология навесного, печатного электрического монтажа РЭА и ПР.	Содержание.	114	
	1.Сборка и монтаж коммутационных устройств на печатной плате РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности переключателей и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлементов по монтажной схеме. - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	2.Сборка и монтаж коммутационных устройств на печатной плате РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности переключателей и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлементов по монтажной схеме. - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	3.Сборка и монтаж на печатных платах электромеханических устройств РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлементов по монтажной схеме. - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	4.Сборка и монтаж на печатных платах электромеханических устройств РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности реле и проверка качества исправности электроизмерительными приборами. - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлементов по монтажной схеме. - Пайка выводов радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	5.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. 	6	2-3

	<ul style="list-style-type: none"> - Обработка выводов резисторов. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 		
	6.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов конденсаторов. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
	7.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов катушек, дросселей. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
	8.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов трансформаторов. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
	9.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов диодов, транзисторов, тиристоров. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
	10.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов диодов, транзисторов, тиристоров. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
	11.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов диодов, транзисторов, тиристоров. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
	12.Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. 	6	2-3

<ul style="list-style-type: none"> - Обработка выводов микросхем и сборок. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 		
13. Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы. - Обработка выводов микросхем и сборок. - Установка и пайка на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
14. Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности печатной платы и радиатора охлаждения. - Обработка выводов микросхем и сборок. - Установка радиоэлемента на радиаторе охлаждения - Пайка выводов на печатной плате по монтажной схеме. - Проверка качества электрического монтажа. 	6	2-3
15. Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов по технологии объемно-поверхностного монтажа РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности резисторов и конденсаторов. - Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлемента по монтажной схеме. - Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
16. Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов по технологии объемно-поверхностного монтажа РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности диодов, транзисторов и т.д. - Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлемента по монтажной схеме. - Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
17. Сборка и монтаж на печатных платах радиоэлементов по технологии объемно-поверхностного монтажа РЭА и ПР. <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности типа SMT. - Подготовка радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка ЧИП компонентов поверхностного монтажа по монтажной схеме. - Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3

	<p>18.Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии смешанного монтажа радиоэлементов SMD компонентов и выводного монтажа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности SMD компонентов и радиоэлементов. - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлементов SMD компонентов и радиоэлементов выводного монтажа по монтажной схеме. - Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
	<p>19.Сборка и монтаж типового элемента замены по технологии смешанного монтажа радиоэлементов SMD компонентов и выводного монтажа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль исправности SMD компонентов и радиоэлементов. - Подготовка выводов радиоэлементов к электрическому монтажу. - Установка радиоэлементов SMD компонентов и радиоэлементов выводного монтажа по монтажной схеме. - Пайка радиоэлементов по монтажной схеме. - Проверка качества и исправности электрического монтажа радиоэлементов. 	6	2-3
Тема 5 Сборка и электрический монтаж модулей и функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.	Содержание.	54	
	<p>1. Установка на плате, на шасси блока конструктивных деталей:</p> <ul style="list-style-type: none"> -трансформаторов -дросселей и других объёмных элементов - проверка качества сборки монтажа 	6	2-3
	<p>2. Установка на панели органов управления и регулирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключателей - переменных резисторов - индикаторных устройств - кнопок. - проверка качества сборки монтажа 	6	2-3
	<p>3.Монтаж и сборка преобразователей напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуальный контроль неисправности печатного монтажа радиоэлементов - Подбор радиоэлементов по маркировке. - Установка радиоэлементов на печатную плату и на радиаторах охлаждения. 	6	2-3

	<p>-Электрический монтаж по технологии печатного и объемного монтажа. - Проверка качества электрического монтажа.</p>		
	<p>4.Сборка и монтаж стабилизатора напряжения источников питания. - Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов стабилизатора напряжения (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий стабилизатора). - Подбор радиоэлементов стабилизатора напряжения по маркировке. - Установка радиоэлементов на печатную плату и на радиаторах охлаждения. - Электрический монтаж стабилизатора по технологии печатного и объемного монтажа. - Проверка качества электрического монтажа.</p>	6	2-3
	<p>5.Сборка и монтаж стабилизатора напряжения источников питания. - Визуальный контроль неисправности печатной платы и радиоэлементов стабилизатора напряжения (механические повреждения печатной платы, радиоэлементов и комплектующих изделий стабилизатора). - Подбор радиоэлементов стабилизатора напряжения по маркировке. - Установка радиоэлементов на печатную плату и на радиаторах охлаждения. - Электрический монтаж стабилизатора по технологии печатного и объемного монтажа. - Проверка качества электрического монтажа.</p>	6	2-3
	<p>6.Выполнение сборки блока, прибора, источника питания -внешний осмотр механической сборки входящих блоков, плат, панелей на соответствие требованиям чертежей, отсутствие механических повреждений -закрепление жгутов и кабелей в соответствии с чертежами -установка в прибор плат, детали, узлы изделия - подключения соединителей по схеме соединений - установка крышки панелей прибора.</p>	6	2-3
	<p>7.Выполнение сборки блока, прибора, усилительной аппаратуры -внешний осмотр механической сборки входящих блоков, плат, панелей на соответствие требованиям чертежей, отсутствие механических повреждений -закрепление жгутов и кабелей в соответствии с чертежами -установка в прибор плат, детали, узлы изделия - подключения соединителей по схеме соединений - установка крышки панелей прибора.</p>	6	2-3
	<p>8.Выполнение сборки блока, прибора, изделия электроустановок управления автоматики. -внешний осмотр механической сборки входящих блоков, плат, панелей на</p>	6	2-3

	соответствие требованиям чертежей, отсутствие механических повреждений -закрепление жгутов и кабелей в соответствии с чертежами -установка в прибор плат, детали, узлы изделия - подключения соединителей по схеме соединений - установка крышки панелей прибора.		
	9.Выполнение сборки блока, прибора, изделия электроустановок управления автоматики. -внешний осмотр механической сборки входящих блоков, плат, панелей на соответствие требованиям чертежей, отсутствие механических повреждений -закрепление жгутов и кабелей в соответствии с чертежами -установка в прибор плат, детали, узлы изделия - подключения соединителей по схеме соединений - установка крышки панелей прибора.	6	2-3
Дифференциальный зачет		6	3
	Итого:	360	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы модуля имеется учебный кабинет специальных дисциплин; электромонтажной мастерской и мастерской 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:

1. Электромонтажная

- 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.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение) и производственную практику, производственное обучение рекомендуется проводить рассредоточенно, в процессе изучения соответствующих разделов и междисциплинарных курсов. Производственная практика проводится концентрированно, после освоения теоретической части профессионального модуля и производственного обучения.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Ярочкина Г. В. Радиоэлектронная аппаратура и проборы: 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 Znanius. com.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Перед изучением модуля обучающиеся изучают следующие учебные дисциплины: основы черчения, основы электроматериаловедения, охрана труда.

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 и производственная практика проводятся 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 узлов 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 узлов импульсной и вычислительной техники.

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

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, в соответствии с заключенными договорами.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

4.4. 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.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
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	- правильность выбора навесных элементов при монтаже печатных схем; - соответствие монтажа требованиям технической документации; - точность, скорость и качество осуществления монтажа печатных плат и отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов РЭА;	Оценка по итогам выполнения практических заданий, тестов и теоретических опросов по темам МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники МДК 01.02. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники Оценка выполнения практических работ по УП.01 Учебная практика, ПП.01 Производственная практика. Промежуточный контроль в форме дифференциального зачета: МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники МДК 01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники

		<p>УП.01 Учебная практика.</p> <p>ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>
ПК 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	<p>и</p> <ul style="list-style-type: none"> -точность и скорость выполнения сборки и монтажа узлов и приборов по ТД; -использование новых технологий при выполнении работ; -правильность и скорость выполнения работ по сборке и монтажу РЭА; 	<p>Оценка по итогам выполнения практических заданий, тестов и теоретических опросов по темам МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>Оценка выполнения практических работ по УП.01 Учебная практика, ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференциального зачета:</p> <p>МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры</p>

		<p>проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>УП.01 Учебная практика.</p> <p>ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность определения метода обработки монтажных проводов в зависимости от их марки; - точность укладки проводов и высокочастотных кабелей по схемам; 	<p>Оценка по итогам выполнения практических заданий, тестов и теоретических опросов по темам МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>Оценка выполнения практических работ по УП.01 Учебная практика, ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференциального зачета:</p> <p>МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>

		<p>МДК 01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>УП.01 Учебная практика.</p> <p>ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие изготовленных шаблонов монтажным и принципиальным схемам; - скорость, правильность и качество обработки, вязки и крепления жгутов сложной конфигурации; 	<p>Оценка по итогам выполнения практических заданий, тестов и теоретических опросов по темам МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>Оценка выполнения практических работ по УП.01 Учебная практика, ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференциального зачета:</p> <p>МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов</p>

		<p>узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>УП.01 Учебная практика.</p> <p>ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>
ПК 1.5.Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	<ul style="list-style-type: none"> - правильность комплектования изделий по схемам; - обоснованность выбора вида схемы для сборки и монтажа изделия. 	<p>Оценка по итогам выполнения практических заданий, тестов и теоретических опросов по темам МДК 01.01 Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02. Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>Оценка выполнения практических работ по УП.01 Учебная практика, ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференциального зачета:</p> <p>МДК 01.01 Технология</p>

		<p>монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>МДК 01.02 Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p> <p>УП.01 Учебная практика.</p> <p>ПП.01 Производственная практика.</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю ПМ.01 Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>
--	--	--

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.

Код	Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.	Понимать сущность и значимость своей дисциплины, будущей профессии, проявлять устойчивый интерес	Демонстрация понимания и социальной значимости будущей профессии и интереса к профессии. Прохождение учебной и производственной практик.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Мониторинг выполнения работ на учебных и производственных практиках.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Умение ставить цели и задачи. Выполнять творческие задания. Проявлять интеллектуальные умения: обобщать, анализировать, классифицировать, работать самостоятельно с учебником и т.д.	Оценка выполнения заданий на теоретическом обучении, при выполнении практических заданий на учебной и производственной практиках.

ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Умение осуществлять самоконтроль и взаимоконтроль. Умение брать ответственность на себя. Умение научно организовывать свой труд. Уметь выделять главное, принимать необходимые решения.	Участие в учебных, образовательных, воспитательных мероприятиях в рамках профессии.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Умение работать с дополнительной литературой. Уметь осуществлять поиск необходимой информации через Интернет. Осуществлять поиск информации в специальных журналах.	Подготовка рефератов, докладов, сообщений по различной тематике. Выполнение самостоятельной работы. Участие в конкурсах профессионального мастерства
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умение пользоваться Интернетом, электронной почтой. Уметь использовать переносные носители информации (программное обеспечение). Уметь применять ИКТ при выполнении заданий.	Оценка тестовых заданий. Оценка выполнения индивидуальных заданий.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Уметь выбирать позитивные модели поведения, выполнять коллективную деятельность, формировать коммуникативные навыки.	Оценка выполнения групповых заданий.
ОК 7.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	Позитивное отношение к исполнению воинской обязанности. Обосновывает необходимость воинской обязанности.	Собеседование.