

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебно-производственный центр»**

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АНО ДПО «УПЦ»

_____ Р.В.Рогачев

«__» _____ 2019г.

Образовательная программа профессионального обучения
(подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

Профессия: Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления

Квалификация: 2-7 разряды

Код профессии: 14614

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № _____

От «__» _____ 2019г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Учебная программа и план предназначены для обучения, переподготовки, повышения квалификации рабочих по профессии "Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления" 2- 7-го разрядов.

Настоящая программа разработана в соответствии с СТО «Система менеджмента качества. Подготовка, переподготовка и повышение компетентности кадров. Организация работы», ГОСТ 12.0.004-99 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения», Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.2003 №1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» и предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования» В неё включены: квалификационная характеристика, учебный план, тематические планы и программы по специальной технологии и производственному обучению для подготовки рабочих на 3-ий разряд, билеты. В разделе «повышение квалификации», учитывая специфику производства и возможные вариативные сроки обучения, даны только квалификационные характеристики, учебный и тематический планы специальной технологии и производственного обучения на 4-й,5-й,6-й разряды, а также экзаменационные билеты. Продолжительность обучения новых рабочих установлена 5 месяцев, в соответствии с действующим Перечнем профессий профессиональной подготовки рабочих кадров (Приказ Минобразования № 3477 от 29.10.01 г.). Продолжительность обучения при повышении квалификации рабочих определяется с учетом сложности изучаемого материала и уровня квалификации обучаемых. Содержание труда рабочих, а также требования к знаниям и умениям при повышении квалификации, являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации обучаемых. Обучение может осуществляться, как групповым, так и индивидуальным методами.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Часть 2. Раздел "Металлопокрытия и окраска", (утв. постановлением Минтруда РФ от 15 ноября 1999 г. N 45) (с изменениями и дополнениями) (фрагмент) с 13.11.2008 (с изм. от 13.11.2008). В тематические планы изучаемого предмета могут вноситься изменения и дополнения, с учётом специфики предприятия, в пределах часов, установленных программой. Производственное обучение проводится на рабочих местах предприятия. Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на рабочем месте, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии. В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и

выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае, обращает внимание на соблюдение правил безопасности при работе на конкретном оборудовании. К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии. К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи квалификационного экзамена и зачета по безопасности труда. Обновление технической и технологической базы современного производства требует систематического включения в действующие программы учебного материала по новой технике и технологии, экономии материалов, повышению качества продукции, исключения устаревшего учебного материала, терминов и стандартов. Программы также должны дополняться сведениями по конкретной экономике. Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019 Выпуск №3 ЕТКС

Выпуск утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 06.04.2007 N 243

(в редакции: Приказов Минздравсоцразвития РФ от 28.11.2008 N 679, от 30.04.2009 N 233)

Раздел ЕТКС «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы»

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления 2-го разряда

Характеристика работ. Установка по готовой разметке деталей крепления для трубных и электрических проводок. Соединение деталей болтами. Распаковка монтируемого оборудования и уборка упаковочного материала. Очистка и протирка оборудования и аппаратуры. Изготовление и установка маркировочных бирок на аппаратах, кабелях, трубах и оборудовании. Сортировка труб, вентилях, фасонных деталей, крепежа, подготовка вспомогательных материалов. Опилка деталей и нарезка резьбы вручную. Подготовка (обезжиривание) труб и запорной арматуры к монтажу.

Должен знать: способы распаковки монтируемого оборудования; устройство такелажных приспособлений и способы их применения; основные виды крепежных деталей; назначение и правила применения слесарного инструмента; виды труб и материалов, правила их использования при монтаже приборов и аппаратуры.

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления 3-го разряда

Характеристика работ. Разметка деталей по шаблону. Сверление отверстий механизированным инструментом. Сборка резьбовых и фланцевых соединений. Нарезка резьбы вручную. Изготовление подкладок и прокладок. Правка металлоконструкций и труб. Крепление стыков металлоконструкций монтажными болтами. Монтаж приборов на щитах и на установленных конструкциях. Крепление трубных и электрических проводок. Монтаж заземления щитов, пультов и приборов.

Должен знать: сортаменты применяемых материалов; назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ; устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами; способы прокладки труб для всех видов приборов; правила пользования механизированным инструментом; электрические свойства токопроводящих и изоляционных материалов; условные обозначения запорной, регулирующей и предохранительной арматуры в технологических системах; правила техники безопасности при выполнении монтажных работ.

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления 4-го разряда

Характеристика работ. Монтаж и испытание трубных проводок III - V категорий. Выполнение обвязки приборов на щитах и конструкциях полиэтиленовыми, медными, стальными и алюминиевыми трубами. Монтаж приборов I и II категории сложности: датчики - реле температуры; милливольтметры и лагометры пирометрические; термометры манометрические; комплекты измерения температуры; потенциометры, мосты и миллиамперметры; манометры, тягомеры, напорометры, вакуумметры; электронные блоки сигнализаторов уровня; индикаторы и сигнализаторы давления; вторичные приборы электрические, электронные, пневматические показывающие, самопишущие с дистанционной передачей показаний, с интегрирующим или регулирующим устройством; вспомогательные устройства газоанализаторов; аппаратура унифицированной системы элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭППА); регуляторы электрические и электромеханические; коробки компенсационные; трансформаторы; реле счетно-импульсные и счетно-шаговые; краны и панели ручного дистанционного управления пневматические; редукторы и фильтры воздуха; потенциометры и дифманометры III категории сложности. Монтаж газовых датчиков дозиметрического контроля, реле давления, терморпар, расходомеров. Монтаж конструкций для трасс трубных и электрических проводок. Устройство одиночных проходов через стены и перекрытия. Прокладка металлических рукавов. Прокладка защитных трубопроводов (кроме труб во взрывоопасном исполнении). Монтаж кабельных и трубных вводов в щиты и пульты. Присоединение трубных проводок к приборам и отборным устройствам. Монтаж конструкций под приборы и исполнительные механизмы. Монтаж шкафных и панельных щитов и пультов. Монтаж расширительных, влагоотделительных, конденсационных, разделительных и уравнивательных сосудов. Технический осмотр и монтаж запорной арматуры. Монтаж отборных устройств приборов погружения, давления и анализа газа. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры. Прозвонка электрических цепей.

Должен знать: номенклатуру материалов, изделий, инструмента и приспособлений, применяемых при монтаже трубных и электрических проводок; правила монтажа трубных и электрических

проводок, отборных устройств; способы и правила испытания трубных проводок на плотность и прочность; расположение трубных вводов в щиты и пульты; конструкции, типы щитов и пультов и правила их монтажа; назначение конденсатосборников и воздухоотделителей; обозначения тепловых и электрических схем и чертежей; основные сведения о параметрах обработки; назначение, принцип действия и правила монтажа приборов I, II категории сложности, потенциометров и дифманометров III категории сложности; способы разметки мест для установки конструкций под приборы и средства автоматизации; основные элементы трубной обвязки приборов на щитах и конструкциях; способы выверки смонтированного оборудования; способы строповки и перемещения грузов с применением механизированного такелажного оборудования.

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления 5-го разряда

Характеристика работ. Разметка мест прокладки трубных и электрических проводок с составлением эскизов. Монтаж и испытание трубных проводок (одиночных и блоками) I - II категории. Монтаж уплотненных проходов групповых трубных и электрических проводок. Монтаж приборов III категории сложности: системы пневмоавтоматики "Пуск-3П", "Пуск-3С", системы электронно-гидравлического автоматического регулирования "Кристалл", командных электропневматических приборов, устройств многоточечных обегаящих с блоками предварения (система "Центр"). Блочный монтаж приборов, исполнительных механизмов и конструкций. Сложная трубная обвязка приборов на щитах и конструкциях медными, полиэтиленовыми и стальными трубами. Прокладка капилляров манометрических термометров. Выполнение монтажных работ во взрыво- и пожароопасных зонах. Монтаж исполнительных механизмов и механическое сочленение их с регулирующим органом. Монтаж автоматизированных систем управления технологическими процессами на тепловых и атомных электрических станциях. Изготовление и монтаж стендов датчиков и манометров. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры.

Должен знать: требования, предъявляемые к монтажу несущих конструкций, и способы разметки трасс трубных и электрических проводок; требования, предъявляемые к монтажу трубных проводок блоками и трубных проводок I и II категории; правила и способы выполнения монтажных работ во взрыво- и пожароопасных зонах; способы монтажа уплотненных проходов одиночных и групповых трубных и электрических проводок; назначение, принцип действия и правила монтажа пневматических, электронных и гидравлических регуляторов и исполнительных механизмов; правила сдачи смонтированных систем автоматизации и выполнения наладочных работ.

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления 6-го разряда

Характеристика работ. Монтаж фотоэлектрических пирометров и калориметров, газоанализаторов, хроматографов, концентрометров, плотномеров. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры. Замер участков трассы сложных трубных проводок с составлением эскизов. Монтаж многопанельных щитов блоками. Монтаж приборов физико-химического анализа и систем отбора проб. Монтаж элементов логики всех типов, вычислительной техники, АСУ-ТП. Монтаж устройств детектирования систем радиационного контроля.

Должен знать: принцип действия и особенности монтажа приборов для выполнения физико-химического анализа и устройств отбора проб; требования, предъявляемые к монтажу трубных проводок высокого давления, а также кислородопроводов; правила проведения индивидуального опробования смонтированных систем и оформления скрытых проводок при монтаже приборов и систем автоматизации.

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления 7-го разряда

Характеристика работ. Монтаж авторегуляторов, автоматических анализаторов состава жидкости и газов, электронной аппаратуры, кислородомеров, электронных уровнемеров, датчиков систем радиационного контроля, аппаратуры, содержащей радиоактивные вещества. Составление монтажно-коммутационных схем по принципиальным электрическим схемам и схем трубных и кабельных соединений.

Должен знать: устройство монтируемых приборов тепловой автоматики; технологический процесс получения тепловой и электрической энергии на электростанциях; правила составления монтажно-коммутационных, электрических и импульсных схем тепловой автоматики, схем трубных и кабельных соединений; свойства оптического стекла, металлов и вспомогательных материалов, проводников, полупроводников.

Требуется среднее профессиональное образование.

Комментарии к профессии

Приведенные тарифно-квалификационные характеристики профессии «*Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления*» служат для тарификации работ и присвоения тарифных разрядов согласно статьи 143 Трудового кодекса Российской Федерации. На основе приведенных выше характеристик работы и предъявляемых требований к профессиональным знаниям и навыкам составляется должностная инструкция монтажника приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления, а также документы, требуемые для проведения собеседования и тестирования при приеме на работу. При составлении рабочих (должностных) инструкций обратите внимание на общие положения и рекомендации к данному выпуску ЕТКС.

2. Учебный план

Профессионального обучения по профессии

Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления

Контингент обучаемых: лица различного возраста имеющие основное и среднее общее образование, а также получающие среднее профессиональное образование.

Длительность обучения: 192 часа.

Форма обучения: очная-заочная

Режим занятий: 5 раза в неделю

Диапазон тарифных разрядов: 2-7 разряд

Минимальный уровень образования принимаемых на обучение: обучающиеся имеющие основное общее образование.

Уровень получаемого образования: Профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих.

Наименование разделов программы	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Технология выполнения работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		88
Тема 4.1 Физико-химические основы монтажной пайки	Содержание	16
	1. Стадии физико-химического процесса пайки	
	2. Способы групповой пайки, применяемые при монтаже РЭА	
	3. Способы локальной пайки, применяемые при монтаже РЭА	
Тема 4.2 Материалы для монтажной пайки.	Содержание	16
	1. Припой и флюсы для монтажа РЭА	
	2. Паяльные пасты. Клеи. Назначение и область применения.	
	3. Монтажные и обмоточные провода.	
	Практические занятия	8
1. Построение диаграммы сплава олово-свинец		

Наименование разделов программы	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 4.3 Технология выполнения объемного монтажа.	Содержание	16
	1. Правила обработки и пайки монтажных проводов	
	2. Контроль выполнения объемного монтажа	
Тема 4.4 Технология выполнения печатного и поверхностного монтажа	Содержание	16
	1. Входной контроль печатных плат и радиоэлементов.	
	2. Правила формовки, установки и пайки элементов на печатные платы.	
	3. Контроль монтажа печатных плат.	
	4. Технология выполнения поверхностного монтажа	
Тема 4.5 Документация, применяемая при сборке и монтаже РЭА	Содержание	8
	1. Техническая и технологическая документация.	
	2. Сборочный чертеж печатной платы и правила его выполнения	
	Практические занятия.	8
1. Выполнение эскиза сборочного чертежа печатной платы.		
Учебная практика (радиомонтажная) Виды работ		100
1. Обработка и пайка провода без изоляции.		
2. Обработка и пайка проводов к лепестковым контактам		
3. Обработка и пайка проводов к штырьковым и трубчатым контактам		
4. Обработка и пайка экранированных проводов.		
5. Вязка жгута		
6. Установка и пайка радиоэлементов при объемном монтаже		
7. Демонтаж объемного монтажа		
8. Установка резисторов и конденсаторов на односторонние печатные платы. Пайка		
9. Установка и пайка полупроводниковых элементов и микросхем на односторонние печатные платы		
10. Различные виды формовки выводов элементов в соответствии с требованиями к монтажу.		
11. Установка и пайка радио элементов на двухсторонние печатные платы.		
12. Пайка радиоэлементов на макетную плату по схеме.		
13. Демонтаж односторонних и двухсторонних печатных плат		
14. Комплексная работа: установка различных элементов на печатные платы.		
15. Выполнение квалификационной работы		
Квалификационный экзамен		4
Всего		192

I. Общие сведения

Монтаж и наладка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Монтаж и наладка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для обеспечения и достижения проектных и паспортных данных технологического оборудования на котором смонтированы приборы и аппаратура

Группа занятий:

7411	Электрики в строительстве и рабочие родственных занятий	7412	Электромеханики и монтеры электрического оборудования
7421	Механики по ремонту и	7422	Монтажники и ремонтники по

	обслуживанию электронного оборудования		обслуживанию ИКТ и устройств связи
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

31.20.9	Предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию электрической распределительной и регулирующей аппаратуры
31.62.9	Предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию прочего электрооборудования, не включенного в другие группировки
33.30 (код ОКВЭД ²)	Монтаж приборов контроля и регулирования технологических процессов (наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Подготовка к монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	2	Сборка резьбовых и фланцевых соединений	А/01.2	2
			Приемка кабельной продукции и подготовка ее к монтажу	А/02.2	2
			Изготовление и установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	А/03.2	2
			Приемка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	А/04.2	2
В	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I и II категории сложности	3	Установка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности	В/01.3	3
			Установка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления II категории сложности	В/02.3	3
			Монтаж трубных проводок. Выполнение обвязки приборов на щитах и конструкциях полиэтиленовыми, медными, стальными и алюминиевыми трубами	В/03.3	3
			Монтаж электрических линий связи	В/04.3	3
С	Проверка качества монтажа электрических линий связи, трубных проводок	3	Испытания трубных проводок	С/01.3	3
			Проверка электрических линий связи	С/02.3	3
			Измерение сопротивления заземления	С/03.3	3
D	Предмонтажная проверка аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления I категории сложности	4	Предмонтажная проверка и регулирование отдельных элементов	D/01.4	4
			Предмонтажная проверка и регулирование первичных преобразователей (датчиков)	D/02.4	4
			Предмонтажная проверка и регулирование вторичных приборов	D/03.4	4

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
E	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления III категории сложности	4	Установка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления III категории сложности	E/01.4	4
			Сложная трубная обвязка приборов на щитах и конструкциях медными, полиэтиленовыми и стальными трубами. Прокладка капилляров манометрических термометров	E/02.4	4
			Монтаж волоконно-оптических линий связи (ВОЛС)	E/03.4	4
			Монтаж исполнительных механизмов и механическое сочленение их с регулирующим органом.	E/04.4	4
F	Наладка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления I категории сложности	4	Автономная и комплексная наладка аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления I категории сложности, ввод базы данных	F /01.4	4
			Автономная и комплексная наладка системы дистанционного управления	F /02.4	4
G	Предмонтажная проверка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления II и III категории сложности	5	Предмонтажная проверка и регулирование отдельных элементов функциональных и регулирующих устройств, унифицированных комплексов, гидравлических (пневматических) систем регулирования	G/01.5	5
			Предмонтажная проверка и регулирование сигнализаторов состава и концентрации газов, других сигнализаторов, применяемых в схемах управления блокировки и защиты	G/02.5	5
			Предмонтажная проверка и регулирование локальных функциональных и регулирующих устройств	G/03.5	5
H	Монтаж оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления (КТС АСУ) и приборов для научных исследований	5	Монтаж фотоэлектрических пирометров и калориметров, газоанализаторов, хроматографов, концентрометров, плотномеров, приборов физико-химического анализа, систем отбора проб и т.п.	H/01.5	5
			Монтаж многопанельных щитов блоками, средств вычислительной техники, контроллеров и т.п.	H/02.5	5
			Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	H/03.5	5
I	Наладка приборов, аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления III категории сложности	5	Автономная и комплексная наладка приборов, аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления III категории сложности	I/01.5	5
			Автономная и комплексная наладка электрических, пневматических, гидравлических систем управления и защиты, вычислительной техники, автоматизированных систем регулирования	I/02.5	5

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Подготовка к монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	2	Сборка резьбовых и фланцевых соединений	А/01.2	2
			Приемка кабельной продукции и подготовка ее к монтажу	А/02.2	2
			Изготовление и установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	А/03.2	2
			Приемка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	А/04.2	2
В	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I и II категории сложности	3	Установка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности	В/01.3	3
			Установка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления II категории сложности	В/02.3	3
			Монтаж трубных проводок. Выполнение обвязки приборов на щитах и конструкциях полиэтиленовыми, медными, стальными и алюминиевыми трубами	В/03.3	3
			Монтаж электрических линий связи	В/04.3	3
С	Проверка качества монтажа электрических линий связи, трубных проводок	3	Испытания трубных проводок	С/01.3	3
			Проверка электрических линий связи	С/02.3	3
			Измерение сопротивления заземления	С/03.3	3
D	Предмонтажная проверка аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления I категории сложности	4	Предмонтажная проверка и регулирование отдельных элементов	D/01.4	4
			Предмонтажная проверка и регулирование первичных преобразователей (датчиков)	D/02.4	4
			Предмонтажная проверка и регулирование вторичных приборов	D/03.4	4
Е	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления III категории сложности	4	Установка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления III категории сложности	Е/01.4	4
			Сложная трубная обвязка приборов на щитах и конструкциях медными, полиэтиленовыми и стальными трубами. Прокладка капилляров манометрических термометров	Е/02.4	4
			Монтаж волоконно-оптических линий связи (ВОЛС)	Е/03.4	4
			Монтаж исполнительных механизмов и механическое сочленение их с регулирующим органом.	Е/04.4	4

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
F	Наладка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления I категории сложности	4	Автономная и комплексная наладка аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления I категории сложности, ввод базы данных	F /01.4	4
			Автономная и комплексная наладка системы дистанционного управления	F /02.4	4
G	Предмонтажная проверка приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления II и III категории сложности	5	Предмонтажная проверка и регулирование отдельных элементов функциональных и регулирующих устройств, унифицированных комплексов, гидравлических (пневматических) систем регулирования	G/01.5	5
			Предмонтажная проверка и регулирование сигнализаторов состава и концентрации газов, других сигнализаторов, применяемых в схемах управления блокировки и защиты	G/02.5	5
			Предмонтажная проверка и регулирование локальных функциональных и регулирующих устройств	G/03.5	5
H	Монтаж оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления (КТС АСУ) и приборов для научных исследований	5	Монтаж фотоэлектрических пирометров и калориметров, газоанализаторов, хроматографов, концентрометров, плотномеров, приборов физико-химического анализа, систем отбора проб и т.п.	H/01.5	5
			Монтаж многопанельных щитов блоками, средств вычислительной техники, контроллеров и т.п.	H/02.5	5
			Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	H/03.5	5
I	Наладка приборов, аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления III категории сложности	5	Автономная и комплексная наладка приборов, аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления III категории сложности	I/01.5	5
			Автономная и комплексная наладка электрических, пневматических, гидравлических систем управления и защиты, вычислительной техники, автоматизированных систем регулирования	I/02.5	5

Цели и задачи учебной практики

Обучающийся, в ходе обучения при выполнении монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники, 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;

Уметь:

- выполнять различные виды пайки и лужения;
- выполнять тонкопроводной 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;
- собирать изделия по определенным схемам;
- производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;
- применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, выполнять правила демонтажа печатных плат;

Знать:

- общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- основные виды сборочных и монтажных работ;
- основные электромонтажные операции;
- виды и назначение электромонтажных материалов;
- электромонтажные соединения;
- технологию лужения и пайки;
- требования к монтажу и креплению радиоэлементов;
- 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 радиоэлементов к монтажу;
- технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж;
- типы интегральных микросхем, правила и технологию их монтажа, требования к контролю качества;
- техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутри блочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах;
- 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:
- технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры;
- 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.

Обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

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.

При выполнении регулировки, диагностики и мониторинга работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники, должен:

иметь практический опыт:

- проверки сборки и монтажа узлов, блоков и элементов радиоэлектронной аппаратуры;
- механической регулировки средней сложности и сложных приборов, механизмов и аппаратуры средств связи, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств;

уметь:

- выявлять и устранять механические неполадки в работе аппаратуры, приборов и комплектующих;
- проводить контроль, испытание и проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов;
- проводить контроль изоляции сопротивления и изоляции проводников;
- находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов;
- выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля;
- проводить внешний осмотр монтажа;
- проверять качество паек, правильность установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов;
- проверять правильность электрических соединений по принципиальным схемам с помощью

измерительных приборов;

- осуществлять контроль параметров электрических и радиотехнических цепей;
- проверять характеристики и настраивать электроизмерительные приборы и устройства;
- проводить контроль качества монтажа печатных плат;
- выполнять механическую регулировку средней сложности и сложных приборов, механизмов и аппаратуры средств связи, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств;
- контролировать параметры электрических и радиотехнических цепей;

знать:

- классификацию и виды дефектов в работе обслуживаемой аппаратуры диагностику неисправностей и последовательность их устранения в электрических схемах радиоэлектронной аппаратуры;
 - способы проверки монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения;
 - применяемые электроизмерительные приборы и оборудование;
 - все виды возможных неисправностей и помех в настраиваемой аппаратуре, степень неисправности и правила определения ремонтпригодности обслуживаемой аппаратуры и ее узлов;
 - порядок устранения неисправностей;
 - способы замены отдельных элементов и узлов, методы проверки механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
 - виды технологической и технической документации на контроль аппаратуры, приборов, приемы работы с ней;
 - порядок проведения внешнего осмотра, требования к пайке и монтажу навесных элементов аппаратуры и приборов, раскладке и вязке жгутов;
 - приемы и последовательность проверки электрических соединений;
 - виды, назначение и правила применения измерительных приборов, способы измерения сопротивления, емкости, индуктивности, величины тока и напряжения;
 - приемы контроля параметров полупроводниковых приборов, используемые контрольно-измерительные средства;
 - технические требования на печатный монтаж, способы контроля монтажа печатных плат;
- обладать профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

ПК 3.1. Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.

ПК 3.2.Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.

ПК 3.3.Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов.

ПК 3.4.Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.

ПК 3.5.Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования.

ПК3.6.Проводить электрическую и механическую регулировку радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности

I. Результаты освоения учебной программы

Результатом освоения учебной программы является готовность обучающегося к выполнению профессиональной деятельности по 2 разряду квалификации Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления, в том числе освоение профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

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.
ПК 3.1.	Проводить диагностику и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.
ПК 3.2.	Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.
ПК 3.3.	Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов.
ПК 3.4.	Проводить настройку блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.
ПК 3.5.	Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования.
ПК 3.6.	Проводить электрическую и механическую регулировку радиоэлектронной аппаратуры, радиоустройств, вычислительной техники, телевизионных устройств, приборов и узлов разной сложности.
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.	Использовать воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

III. Тематический план и содержание занятий

Наименование тем	Содержание учебного материала
Тема 1. Выполнение монтажа и сборки средней сложности схем радиоэлектронной аппаратуры	
Тема 1.1. Паяльное оборудование. Припой и флюсы. Техника безопасности на рабочем месте.	Подготовка паяльного оборудования к работе. Инструменты для формовки выводов радиоэлементов. Инструмент для разделки и зачистки монтажных проводов. Правила и приемы работы со вспомогательным инструментом. Средства антистатической защиты. Антистатические коврики, браслеты. Требования к рабочей одежде. Защита от поражения электрическим током. Паяльное оборудование. Конструкция паяльника. Подготовка паяльника к работе. Определение оптимальной температуры паяльного оборудования. Характеристика припоев и флюсов. Подбор припоев и флюсов для пайки. Демонтажное оборудование
Тема 1.2. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений.	
	Пайка монтажных соединений на лепестки. Освоение методов распайки проводов на различные коммутационные изделия. Присоединение монтажных проводов к плоским лепесткам и контактам соединителей. Заделка монтажных проводов кольцами и с помощью кабельного наконечника.
	Пайка круглых и плоских разъемов. Подбор проводов, зачистка и лужение. Очередность пайки. Нумерация выводов. Заделка жгутов в соединителе. Сборка и разборка разъемов.
	Монтаж высокочастотных проводов. Разделка экранированных проводов при заземлении экранов оплеткой и гибким проводом.
Тема 1.3. Техническая документация. Обозначение	

радиоэлементов на принципиальных схемах.	
	<p>Обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах. Резисторы, конденсаторы, транзисторы, диоды, индуктивности, трансформаторы, коммутационные элементы, логические элементы и т.д. Различные типы схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации РЭА. Назначение схем, применение в производстве.</p>
Тема 1.4. Выполнение монтажа навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам.	
	<p>Установка пассивных радиоэлементов на печатную плату. Подготовка резисторов, конденсаторов, дросселей и трансформаторов к монтажу. Формовка выводов радиоэлементов. Правила и приемы использования методов очистки до и после выполнения пайки. Последовательность операций при навесном монтаже.</p>
	<p>Установка активных радиоэлементов на печатную плату. Подготовка печатных плат для монтажа. Формовка выводов радиоэлементов. Правила и приемы использования методов очистки до и после выполнения пайки. Последовательность операций при навесном монтаже.</p>
	<p>Монтаж и демонтаж планарных элементов на печатные платы. Подготовка печатных плат для поверхностного монтажа. Применяемый инструмент. Варианты установки планарных радиоэлементов. Правила и приемы использования методов очистки до и после выполнения пайки.</p>
Тема 1.5. Выполнение сборки и монтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	
	<p>Монтаж источников питания. Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Технология монтажа, контроля и регулировки источников питания.</p>
	<p>Монтаж однокаскадного и двухкаскадного усилителя низкой частоты (УНЧ) на транзисторах. Схемы типовых УНЧ, применяемая элементная база. Особенности монтажа. Основные радиоизмерительные приборы применяемые при контроле и регулировки УНЧ.</p>
	<p>Монтаж автогенераторов прямоугольных импульсов на транзисторах и микросхемах.</p>

	Типовые схемы генераторов гармонических колебаний. Регулировка и настройка автогенераторов. Методы проверки и контроля импульсных генераторов.
Тема 2. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры.	
Тема 2.1 Диагностика и мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам.	Проверка электрических соединений по принципиальным схемам. Применяемые приборы для контроля качества монтажа. Внешний осмотр. Электронный контроль. Проверка на механическую прочность. Проверка соответствия установочных радиоэлементов согласно принципиальным схемам. Проверка шлейфов и разъемов на обрыв и короткое замыкание. Составление дефектной ведомости.
Тема 2.2 Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых радиоэлементов.	Проверка работоспособности резисторов. Приборы для проверки. Составление дефектной ведомости.
	Проверка работоспособности конденсаторов. Приборы для проверки. Составление дефектной ведомости.
	Проверка работоспособности диодов и диодных сборок. Приборы для проверки. Составление дефектной ведомости.
	Проверка работоспособности транзисторов. Приборы для проверки. Составление дефектной ведомости.
	Проверка работоспособности микросхем. Приборы для проверки. Особенности проверки. Составление дефектной ведомости.
	Проверка коммутационных радиоэлементов. Приборы для проверки. Составление дефектной ведомости.
Тема 2.3. Поиск и устранение неисправностей в радиоэлектронных блоках со сменой отдельных элементов и узлов.	Выявление и замена неисправных навесных радиоэлементов с помощью обычных паяльных станций. Правила безопасности. Особенности демонтажных и монтажных работ при замене радиоэлементов. Очередность выполнения операций. Применяемые паяльные пасты флюсы. Составление дефектной ведомости.
	Выявление и замена неисправных навесных радиоэлементов с помощью паяльных станций горячим воздухом. Правила безопасности. Особенности демонтажных и монтажных работ при замене радиоэлементов. Очередность выполнения операций. Применяемые паяльные пасты флюсы. Составление дефектной ведомости.
	Выявление и замена неисправных планарных радиоэлементов с помощью обычных паяльных станций. Правила безопасности. Особенности демонтажных и монтажных работ при замене радиоэлементов. Очередность выполнения операций. Применяемые паяльные пасты флюсы. Составление дефектной ведомости.
	Выявление и замена неисправных планарных радиоэлементов с помощью паяльных станций горячим воздухом. Правила безопасности. Особенности демонтажных и монтажных работ

	при замене радиоэлементов. Очередность выполнения операций. Применяемые паяльные пасты флюсы. Составление дефектной ведомости.
Тема 2.4 Настройка блоков радиоэлектронной аппаратуры согласно техническим условиям.	Проверка и настройка источников питания. Составление маршрутной карты проверки. Очередность проверки. Особенности проверки мостиковых схем. Приборы для проверки и настройки. Проверка и настройка сглаживающих фильтров. Особенности проверки и настройки электронных стабилизаторов напряжения.
	Проверка и настройка усилителей звуковой частоты. Составление маршрутной карты проверки. Очередность проверки. Приборы для проверки и настройки. Особенности проверки и настройки каскадов усиления. Схемы коррекции сигнала в УЗЧ. Проверка частотных характеристик ФВЧ и ФНЧ усилителя. Подбор радиоэлементов.
	Проверка и настройка автогенераторов. Составление маршрутной карты проверки. Очередность проверки. Приборы для проверки и настройки. Особенности проверки и настройки. Подбор радиоэлементов. Методы проверки и настройки импульсных генераторов.
Тема 2.5. Электрическая и механическая регулировка радиоэлектронной аппаратуры.	Регулировка и настройка высокочастотного блока радиоприемных устройств Составление маршрутной карты проверки. Очередность проверки. Приборы для проверки и настройки. Особенности проверки и настройки.
	Регулировка и настройка гетеродина радиоприемных устройств Составление маршрутной карты проверки. Очередность проверки. Приборы для проверки и настройки. Особенности проверки и настройки. Особенности проверки и настройки усилителя промежуточной частоты. Подбор радиоэлементов.
	Регулировка режимов работы амплитудных детекторов. Приборы для проверки и настройки. Особенности проверки и настройки. Особенности проверки и настройки. Подбор радиоэлементов.
Квалификационный экзамен или дифференцированный зачет в зависимости от уровня знаний и приобретенных практических навыков (решение принимает преподаватель)	

IV. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Учебная Программа реализуется в мастерской регулировки радиоэлектронной техники.

1. Оборудование мастерской и рабочих мест (в количестве, из расчета количества рабочих мест):

- стол регулировщика радиоаппаратуры - комплект антистатической мебели в составе: стол 800x1500 мм (с панелью заземления), светильник флуоресцентный, электромонтажная панель на 6 розеток 220 В, кресло;

- паяльная станция с числом постов по количеству обучающихся 25 – 40 Вт, припой, флюсы;

- автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя, в составе персональный компьютер, принтер, проектор, экран;

- мультиметр аналоговый (тестер);

- мультиметр цифровой;

- генератор ЗЧ 20 – 100000 Гц;
- генератор ВЧ 100 кГц – 100 МГц;
- осциллограф 1 с – 1 мкс;
- источник постоянного напряжения 5 – 30 В, 2 А;
- вольтметр переменного напряжения высокочастотный;
- источник переменного напряжения 5 – 30 В, 3 А;
- станция паяльная;
- монитор IBM;
- сеть Internet;
- тестовые программы Memory, Video, HDD

2. Материалы для выполнения практических работ:

- комплект радиомонтажного инструмента;
- плата макетная;
- реле электромеханическое;
- привод CD/DVD (для демонтажно-монтажных работ);
- усилитель УНЧ (для регулировки);
- плата макетная для распайки;
- транзисторы КТ315;
- радиоприемник с синтезатором частот (для регулировочных работ);
- провод обмоточный, монтажный, кабель радиочастотный, разъемы, установочные изделия;
 - наборы радиоэлементов (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы (в том числе SMD));
- наглядные пособия.

3. Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- комплект мультимедийного и вспомогательного оборудования.

4.2. Информационное обеспечение обучения (Литература)

Основная

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство и год издания
1.	Учебники: *		
2.	Технология монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Гуляева Л.Н.	М.: Академия, 2009
3.	Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры	Гуляева Л.Н.	М.: Академия, 2007
4.	Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка	Ярочкина. Г.В.	М.: Академия, 2004
	Проектирование и технология печатных плат	Пирогова Е.В.	М.: Форум-Инфра, 2005
	* Необходимая для изучения курса учебная литература в более поздний период не издавалась.		
1.	Справочники:		
2.	Справочная книга радиолюбителя конструктора	Под ред. Чистякова Н.И	М: Радио и связь, 1990
3.	Резисторы, конденсаторы, трансформаторы, дроссели, коммутационные устройства РЭА	Коллектив авторов	Минск, Беларусь, 1994
	Справочное пособие по ремонту приборов и регуляторов	Под ред. Смирнова А.А.	М.: Энергоатомиздат, 1989

Дополнительная

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство и год
-------	--------------	-------	--------------------

			издания
1.	Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника	Петров К.С. Коваленко А.А., Петропавловский М.Д. Под ред. Шахнова В.А.	Санкт-Петербург: Питер, 2006
2.	Основы Микроэлектроники		М.: Академия, 2006
3.	Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры		М.: изд.МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005
4.	Электронная техника	Горошков Б.И.	М.: Академия, 2005
5.	Радиотехника	Каганов В.И.	М.: Академия, 2006
6.	Бытовая аудиотехника. Устройство и ремонт	Куликов.Г.В.	М.: ПрофОбрИздат, 2001
7.	Видеотехника. Ремонт и регулировка	Петров. В.П.	М.: ПрофОбрИздат, 2002
	Отественные журналы:		
1.	«Радио»		
2.	«Ремонт и сервис»		

Интернет – ресурсы

1. Краткий справочник по проводам.

http://inmanus.3dn.ru/publ/spravochniki/ehl_spravochniki/kratkij_spravochnik_po_provodam/8-1-0-155

2. Изоляционные материалы, герметики. http://razvitie-pu.ru/?page_id=541

3. Очистители и отмывочные жидкости.

http://www.protehnology.ru/page/ochistiteli_i_otmyvochnye_zhidkosti

4. РадиоТехПайка. <http://www.payalniki.ru/index.php?act=Page&Id=9>

5. Технология и оборудование для нанесения припойной пасты.

http://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635b3ad68a4d53a88421216c27_0.html

6. **Оборудование для поверхностного монтажа.**

<http://www.siplace.ru/catalog/index.html>

7. Организация технического контроля качества на предприятии.

www.coolreferat.com/Организация_технического_контроля_качества_на_предприятии
и

4.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебные занятия проводятся на базе образовательного учреждения в мастерской регулировки радиоэлектронной аппаратуры.

В учебном процессе используются информационные технологии обучения. Обучающие должны быть обеспечены учебниками, инструкционно-технологическими картами и наглядными пособиями.

Результатом освоения программы является дифференцированный зачет, проводимый в учебном заведении после ее окончания с присвоением разряда по профессии «Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется мастером производственного обучения в процессе проведения занятий, а также выполнения

учащимися учебно-производственных заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов	<ul style="list-style-type: none"> - точность определения неисправностей; - качество устранения неисправностей; - точность соблюдения норм техники безопасности. 	Текущий контроль в форме: выполнения требований руководителя практики, мастера производственного обучения
Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат	<ul style="list-style-type: none"> - точность выбора измерительного оборудования; - точность и скорость проверки тестирования радиоэлементов; - качество оценки результатов измерений; - качество оценки паянных соединений; - скорость и качество вязки жгутов; - точность выполнения шаблонов для вязки жгутов; - точность и качество укладки жгутов. 	Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля. Выполнение проверочных работ по каждому разделу производственного модуля
Проводить испытания, тренировку радиоэлектронной аппаратуры, приборов, устройств и блоков с применением соответствующего оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - точность выбора приборов и оборудования для проведения испытаний и тренировок радиоэлектронной аппаратуры; - качество выполнения проверочных и испытательных операций; - точность проведения тренировок. 	

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.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области монтажных и сборочных работ изделий электронной техники; - оценка эффективности и качества выполнения производственных задач; 	
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при проведении сборочно-монтажных операций	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и	<ul style="list-style-type: none"> - эффективный поиск необходимой информации в электронных и печатных источниках; - использование различных источников, при решении профессиональных задач. 	

личностного развития		
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- работа с программными продуктами контроля хода и качества выполнения монтажных и сборочных операций; - использование информационных технологий при подготовке маршрутных и технологических карт.	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов сборки и монтажа РЭА	
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- Готовность использовать профессиональные знания и навыки при исполнении гражданского долга.	

**Билеты
для проверки знаний по вопросам охраны труда
Монтажников приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и
управления**

Билет № 1

1. Организация рабочего места монтажников.
2. Как правильно проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.
3. Складирование материалов и заготовок.
4. Пожаробезопасность.

Билет № 2

1. Требования, предъявляемые к приспособлениям, инструменту, приборам и устройствам, используемым в работе.
 2. Точность выбора приборов и оборудования для проведения испытаний и тренировок радиоэлектронной аппаратуры;
 3. Как правильно проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.
 4. Оказание первой помощи при ушибах, переломах, ранениях.
-

Билет № 3

1. Соблюдение технологии производства ремонтных работ оборудования КИП и А среднего уровня. Ограждение опасных зон.
 2. Обеспечение необходимых санитарно-гигиенических условий труда.
 3. Требования безопасности при работе с электроинструментом.
 4. Действия при несчастном случае на производстве.
-

Билет № 4

1. Опасные и вредные факторы, связанные с выполнением паяльных работ.
 2. Как правильно проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.
 3. Применение средств индивидуальной защиты при монтаже КИП и А.
 4. Действия при пожаре.
-

Билет № 5

1. Порядок выполнения СМР по монтажу оборудования КИП и А верхнего уровня.
 2. Требования безопасности при работе с электро-инструментом.
 3. Требования безопасности при работе на высоте.
 4. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
-

Билет № 6

1. Требования безопасности при выполнении работ по монтажу оборудования КИП и А нижнего уровня.
 2. Правила техники безопасности при работе на лестницах, подмостях, лесах.
 3. Требования безопасности при выполнении работ с электроинструментом.
 4. Действия в аварийных ситуациях.
-

Билет № 7

1. Как правильно проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.

2. Соблюдение требований безопасности при выполнении работ по монтажу оборудования КИП и А верхнего уровня.
 3. Подготовка и проверка исправности испытательного инструмента.
 4. Правила пользования огнетушителем.
-

Билет № 8

1. Организация рабочего места монтажников.
 2. Как правильно проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паек, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.
 3. Складирование материалов и заготовок.
 4. Пожаробезопасность.
-

Билет № 9

1. Правила техники безопасности при выполнении работ с электроинструментом.
 2. Меры безопасности при работе на высоте.
 3. Требования безопасности при выполнении работ при монтаже оборудования КИПиА среднего уровня.
 4. Действия при несчастных случаях на производстве.
-

Билет № 10

1. Порядок выполнения СМР по монтажу оборудования КИП и А верхнего уровня.
 2. Требования безопасности при работе с электро-инструментом.
 3. Соблюдение технологии производства при выполнении пуско-наладочных работ на монтируемом оборудовании.
 4. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
-

