

Министерство образования и науки РТ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ И МОНТАЖА
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, УСТРОЙСТВ И БЛОКОВ В
СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ
по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования
11.02.01 «Радиоаппаратостроение»
(базовой подготовки)

Казань, 2022

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 11.02.01 «Радиоаппаратостроение».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчики:

Галиуллин Эдуард Фаритович, преподаватель

Бикмухаметова Равиля Рахимовна, преподаватель

Ушенина Анастасия Владимировна, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 1 от « 1 » 09 2022 г.

Председатель ПЦК СВ/м

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	27

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ И МОНТАЖА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, УСТРОЙСТВ И БЛОКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 11.02.01 «Радиоаппаратостроение», в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **«Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией»** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.

ПК 1.2. Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.

ПК 1.4. Осуществлять проектирование схем прототипов и решение технических проблем в радиоэлектронной аппаратуре.

ПК 1.5. Производить тестирование схем, узлов и систем в целом. Установка и ввод в эксплуатацию оборудования, в том числе обеспечение поддержки клиентов.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области эксплуатации электронных приборов и устройств при наличии среднего общего образования.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

иметь практический опыт:

- выполнения технологического процесса сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- *проектирование схем;*
- *анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков.*

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- анализировать конструкторско - технологическую радиотехническую документацию;
- выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания;
- использовать технологию поверхностного монтажа печатных плат;
- выполнять операции по нанесению паяльной пасты на печатную плату;
- выполнять операции по установке на печатную плату компонентов;
- выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
- выполнять операции по отмывке печатной платы (в зависимости от типа используемой паяльной пасты);
- выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
- устранять обнаруженные дефекты;
- выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
- осуществлять наладку основных видов технологического оборудования;
- выполнять электромонтажные и сборочные работы при ручном монтаже;
- проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте;

- читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации;
- использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия;
- чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы;
- использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы;
- делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик;
- вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению;
- проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем;
- проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку;
- осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.

Использовать компьютер в качестве инструмента для:

- проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования;
- испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями;
- управления печатными платами и производственным оборудованием.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные положения конструкторской, технологической документации и нормативных правовых актов;
- нормативные требования по проведению сборки и монтажа;
- структурно - алгоритмичную организацию сборки и монтажа;
- технологическое оборудование, применяемое для сборки и монтажа;
- основные методы и способы, применяемые для организации монтажа, их достоинства и недостатки;
- основные операции монтажа;
- назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
- правила сборки функциональных узлов в соответствии с принципиальной схемой устройства;
- особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
- ресурсо - и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.
- творческий подход к проектированию схем, разводке печатных плат;
- критичность мышления при проектировании схем и печатных плат;
- специализированное ПО (проектирование печатных плат);
- проектирование, отвечающее целевому назначению;
- процесс доведения проекта до практической реализации.

Личностные результаты воспитания:

ЛР6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

ЛР14 Добросовестный, исключаящий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности.

ЛР15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

ЛР16 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.

ЛР21 Способный формулировать собственные нравственные обязательства, осуществлять нравственный самоконтроль, требовать от себя соблюдения моральных норм, давать нравственную оценку собственным поступкам и поступкам других.

ЛР22 Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами.

ЛР23 Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества.

ЛР24 Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп.

ЛР25 Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни.

ЛР26 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний.

ЛР27 Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю.

1.3. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

всего 872 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 692 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 461 час;

самостоятельной работы обучающегося 231 часов;

учебной и производственной практики 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен развить общие и профессиональные компетенции, углубить первоначальный практический опыт.

Код	Наименование результата освоения практики
ПК 1.1.	Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.
ПК 1.2.	Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.
ПК 1.3.	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.
ПК 1.4.	Осуществлять проектирование схем прототипов и решение технических проблем в радиоэлектронной аппаратуре.
ПК 1.5.	Производить тестирование схем, узлов и систем в целом. Установка и ввод в эксплуатацию оборудования, в том числе обеспечение поддержки клиентов.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля.

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		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрен а рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные и практические занятия (практическая подготовка), часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 – 1.3.	МДК.01.01. Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков	185	123	24		62			
ПК 1.1 – 1.3.	МДК.01.02. Технология автоматизации радиотехнического производства	96	64	16		32			
ПК 1.1 – 1.3.	МДК.01.03. Проектирование и изготовление печатных плат.	201	134	108		67			
ПК 1.1 – 1.3.	МДК.01.04. Цифровая схемотехника РЭА	210	140	112		70			
УП.01	Учебная практика	36						36	
ПП.01	Производственная практика	144							144
	ВСЕГО	872	461	260		231		36	144

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ И МОНТАЖА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, УСТРОЙСТВ И БЛОКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 01.01. Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков.			123	
Тема 1.1 Слесарно-сборочные работы в производстве радиотехнических систем, устройств и блоков.	Содержание учебного материала		22	
	1	Общие сведения о технологическом процессе сборки. Элементы собираемого изделия: детали, сборочные единицы, комплексы одноблочная и многоблочная конструкция. Место сборки в общем процессе производства. Операции и перехода. Узловая и общая сборка. Контроль качества сборки ТБ при выполнении сборочных работ.	4	2
	2	Разъемные соединения. Их виды и применения при сборке радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Резьбовые соединения. Детали для крепления. Номенклатура крепежа. Инструмент и приспособление при выполнении резьбовых соединений. Стопорение резьбовых соединений. Зажимные соединения. Соединения и фиксация взаимного расположения деталей при помощи штифтов и шплинтов. Контроль качества разъемных соединений. Правила безопасности труда.	4	2
	3	Неразъемные соединения. Виды неразъемных соединений: пайка, сварка, клепка, развальцовка, склеивание, запрессовка, соединение при помощи пластической деформации. Назначение применение каждого вида соединений. Используемые материалы и детали. Инструменты, приспособления и оборудование. Организация рабочего места. Правило безопасности труда при выполнении неразъемных соединений.	4	2
	4	Сварка: назначение сварки, инструменты и оборудование. Методы сварки. Требования к сварочным соединениям. Технологический процесс на сварку. Контроль качества сварочных соединений ТБ при выполнении сварочных работ.	2	2
	5	Заливка, пропитка, герметизация и бакилизация.. Назначение заливки и пропитки. Технологический процесс заливки и пропитки. Требования к качеству.	2	2
	6	Прессовые соединения, методы выполнения, особенности. Назначения прессовых соединений.	2	2
	7	Требования к качеству сборочных соединений. Калибры, спец.инструменты.	2	2
	8	Установка жгутов в блоки. Требования к установке, методы крепления. Хомуты, скобы, клеи. Требования к качеству установки	2	2

	Практические занятия (практическая подготовка)		6	2
	1.	Контроль резьбовых деталей калибрами.	2	
	2.	Проверка качества и надежности крепления разъемных и неразъемных соединений на образцах узлов и блоков. Описание конструкции блока пооперационно.	2	
	3.	Разработка технологического процесса на сборку блока	2	
Тема 1.2 Технологический процесс электромонтажных работ	Содержание учебного материала		10	
	1	Общие сведения об методах организации электромонтажных работ, организация рабочего места монтажника, инструменты применяемые при выполнении монтажных работ. Требования ТБ к рабочему месту и инструментам монтажника РЭА и приборов	2	2
	2	Технология выполнения электромонтажных работ. Монтажные провода. Технологические материалы и монтажные провода. Марки монтажных проводов. Требования к изоляции монтажных проводов. Обработка монтажных проводов. Разделка концов проводов простым снятием изоляции и ступенчатым способом. Присоединение монтажных проводов к контактам и лепесткам жгутовой монтаж. Преимущество жгутового монтажа. Разработка шаблона на жгут. Требования к качеству жгутового монтажа. Техника безопасности при выполнении работ по монтажу аппаратуры проводной связи.	4	2
	3	Печатный монтаж. Преимущество печатного монтажа. Требования к качеству печатных плат. Миниатюризация, микроминиатюризация. Требования к монтажу односторонних и двухсторонних печатных плат. Монтаж печатных плат. Варианты установки радиокомпонентов на печатную плату с двумя и более выводами. Требования к пайке печатных плат. Контроль выполненного монтажа, согласно тех. документами.	4	2
	Практические занятия (практическая подготовка)		6	2
	4.	Определение марок проводов по образцам.	2	
	5.	Разработка эскиза и шаблона на жгут.	2	
Тема 1.3 Электрорадиоэлементы	6.	Разработка технологического процесса на жгутовой монтаж	2	
	Содержание учебного материала		34	
	1	Общие сведения о комплектации.	2	2-3
	2	Резисторы. Классификация, назначение и марки резисторов. Соединение резисторов последовательное параллельное и смешанное. Расчет общего сопротивления резисторов. Обозначение резисторов в технологической документации и на чертеже. Требования к качеству монтажа резисторов.	2	2-3

3	Конденсаторы. Классификация конденсаторов по виду диэлектрика. Параметры конденсаторов. Обозначение конденсаторов в технической документации требования к установке и монтажу конденсаторов. Соединение конденсаторов последовательное и параллельное. Требования к качеству монтажа конденсаторов.	2	2-3
4	Катушки индуктивности и дроссели ВЧ. Назначение и конструкция катушек индуктивности и дросселей ВЧ. Параметры катушки индуктивности Добротность. Назначение дросселя ВЧ в выпрямителях. Требования к установке и монтажу катушек индуктивности и дросселей ВЧ.	2	2-3
5	Трансформаторы и дроссели НЧ Классификация и назначение трансформаторов и дросселей. Коэффициент трансформации. Испытания на холостом ходу и под нагрузкой. Магнитопроводы. Виды магнитопроводов. Установка и монтаж трансформаторов, требования к монтажу.	2	2
6	Полупроводниковые приборы. Виды полупроводниковых приборов. Диоды, транзисторы, микросхемы.	2	2-3
7	Диоды: классификация, обозначение. Назначение диодов в схеме. Прямое и обратное сопротивление. Требования к монтажу полупроводниковых диодов.	2	2-3
8	Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов, обозначение в технологической документации. Биполярные и униполярные транзисторы. Требования к монтажу транзисторов.	4	2-3
9	Микросхемы. Классификация микросхем. Особенности установки микросхем на печатную плату. Требования к монтажу микросхем. Техника безопасности при работе с полупроводниковыми приборами. Требования к качеству. Контроль качества монтажа.	4	2-3
10	Требования к монтажу и демонтажу, эксплуатации полупроводниковых приборов.	2	2-3
11	Микромодули и модули. Миниатюризация с микроминиатюризация. Модули, конструкция, функциональные назначения. Этажерочные модули, микромодули. Требования, к установке и монтажу модулей и микромодулей. Контроль качества монтажа модулей.	2	2-3
12	Коммутационные устройства. Назначение, классификация коммутационных устройств	2	2

	13	Разъемы. Виды разъемов. Параметры разъемов. Требования к монтажу разъемов.	2	2
	14	Включатели. Требования к контактной паре. Классификация, конструктивное решение. Требования к монтажу включателей.	2	2
	15	Реле. Классификация, конструктивное решение. Требования к монтажу. Различных типов реле. Демонтаж нормали и госты. Контроль качества монтажа коммутационных устройств.	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)		4	2
	7.	Расчет общего сопротивления резисторов в цепи.	2	
	8.	Расчет общей емкости конденсаторов в цепи. Решение задач по определению емкости.	2	
Тема 1.4 Технологический процесс монтажных работ.	Содержание учебного материала		10	
	1	ЕСТД. Основные технологические документы. Производственный процесс, технологический процесс.	2	2
	2	Технологический процесс. Особенности технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Карта технологического процесса, маршрутная карта, операционная карта и др. их содержание и назначение.	4	2
	3	Контроль. Система непрерывного контроля. Входной, пооперационный, выходной, приемочный контроль. Классификация контроля по степени обхвата (сплошной, выборочный, ступенчатый) по периодичности, по степени участия человека (ручной полуавтоматический, автоматический и т.д.)	2	2
	4	Организация СМП на предприятии	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)		6	2
	10. Разработка технологического процесса на монтаж печатной платы.		2	
	11. Разработка технологического процесса на блок.		2	
Тема 1.5 Поверхностный монтаж РЭА. Автоматизация монтажно-сборочных работ	Содержание учебного материала		22	
	1	Автоматизация монтажно-сборочных работ	2	2
	2	Пайка погружением в расплавленный припой	2	2
	3	Пайка волной припоя, двойной волной припоя	2	2
	4	Импульсная пайка Поверхностный монтаж	2 2	2
	5	Компоненты для поверхностного монтажа.	2	2
	6	Подготовка SMD элементов к монтажу. Установка их на плату.	2	2
	7	Материалы и оборудование для нанесения паяльной пасты	2	2
	8	Способы оплавления припойной пасты и применяемое оборудование.	2	2
	9	Типовой технологический процесс печатных плат с применением SMD – компонентов.	2	2
	10	Контроль качества.	2	2

	Практические занятия (практическая подготовка)	2	2
	13. Разработка технологического процесса на поверхностный монтаж.	2	
Итоговое занятие		1	
Экзамен			
Всего:		185	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. Изучение методов сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков		62	
<i>Примерная тематика домашних заданий.</i> Практика конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Выполнение контрольно-оценочных заданий для текущего тематического и рубежного контроля. Работа с базами данных, справочниками, журналами «радист», сетью «интернет» Изучение правил выполнения технологической и конструкторской документации по ЕСКД И ЕСТД. <i>Примерная тематика внеаудиторной работы</i> Роль радиоэлектроники в отдельных отраслях производства (Военная техника, медицина, автомобилестроение, технология машиностроение и т.д) Современная радиоэлектронная аппаратура Нанотехнологии Автоматизация монтажно-сборочных работ при массовом производстве Технология поверхностного монтажа			

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

МДК 01.02. Технология автоматизации радиотехнического производства			64	
Раздел 2. Изучение технологии автоматизации радиотехнического производства			64	
Тема 1. Стадии разработки конструкторской документации.	Содержание учебного материала		6	
	1.	Конструкторская документация и комплектность конструкторских документов.	2	2
	2		2	
	3	Стадии разработки конструкторской документации. Нормативные требования по проведению сборки и монтажа.	2	
	Самостоятельная работа		3	
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Конструкторская документация».	3	
Тема 2. Сборка и монтаж РЭА.	Содержание учебного материала		6	
	1.	Основа монтажно - сборочных работ.	2	2
	2.	Основные методы и способы монтажа.	2	
	3.	Основные операции монтажа. Элементы узлов поверхностного монтажа.	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		4	
	1.	Электронные компоненты, применяемые для изготовления РЭА и приборов. Технология поверхностного монтажа. Маркировка резисторов SMD для ПМ.	4	
	Самостоятельная работа		5	
Тема 3. Основы автоматики.		Проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы по теме «Организация сборки и монтажа». Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите.	5	
	Содержание учебного материала		4	
	1.	Основные понятия и определения. Роль и значения автоматизации.	2	2
	2.	Изделия и его элементы. Уровни автоматизации производственных процессов.	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		4	
	2.	Определение уровня автоматизации технологического процесса.	4	
	Самостоятельная работа		4	
	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Основные понятия и определения в автоматике». Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите.		4	
	Содержание учебного материала		16	
Тема 4. Системы автоматического	1.	Системы управления. Понятия, терминология. Операции управления.	2	
	2.	Функциональная схема САУ.	2	

управления.	3.	Основные типы системы управления технологическими процессами.	2	2
	4	Средства управления, понятия, назначения, применения.	2	
	5	Элементы САУ. Первичные преобразователи систем управления.	2	
	6.	Назначение устройство и принцип работы индуктивных, емкостных, реостатных, пьезоэлектрических и оптических датчиков.	6	
Самостоятельная работа			8	
Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Системы автоматического управления»			8	
Тема 5. Исполнительные устройства и механизмы.	Содержание учебного материала		4	2
	1.	Электродвигатели постоянного и переменного тока, электроприводы, гидро и пневмо приводы. Исполнительные механизмы.	4	
	Самостоятельная работа		2	
	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Исполнительные устройства и механизмы».		2	
Тема 6. Автоматизация и роботизация производства.	Содержание учебного материала		2	2
	1.	Основные принципы автоматизации. Понятия об автоматизированных системах управления производством АСУП, автоматизированных системах управления технологическими процессами АСУТП, системах автоматического проектирования САПР и автоматизированных технологических комплексах АТК.	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		4	
	3.	Автоматизация сборочного производства. Расчет техника - экономических показателей сборочного процесса.	4	
	Самостоятельная работа		3	
	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Автоматизация производственных и технологических процессов ».		3	
	Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите.			
Тема 7. Роботизация технологических процессов сборки и монтажа РЭА.	Содержание учебного материала		6	3
	1.	Применение роботов на вспомогательных и основных производственных операциях. Схема промышленного робота. Роботизированная линия штамповки пластин конденсаторов применяемые для автоматизации	4	
	2.	штамповочных процессов. Современные гибкие автоматизированные линии, системы, комплексы. Применение гибких перенастраиваемых комплексов в монтажных операциях. Микропроцессорные системы управления технологическими процессами сборки и монтажа РЭА. Автоматизированное проектирование технологических процессов, сборки узлов РЭА и приборов	2	

	Самостоятельная работа		4	
	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Роботизация технологических процессов сборки и монтажа РЭА». Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите.		4	
Тема8. Контроль качества и надежности монтажа.	Содержание учебного материала		2	
	1.	Надежность радиоэлектронных устройств. Характеристики надежности. Пути повышения надежности. Контроль качества и надежности монтажа.	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		4	
	4.	Расчет характеристики надежности радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	4	
	Самостоятельная работа		3	
	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по теме «Контроль качества и надежности монтажа РЭА».		3	
Дифференцированный зачёт			2	
Всего занятий по МДК 01.02.			64	
Самостоятельная работа обучающихся			32	
Примерная тематика домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите. Выполнение контрольно-оценочных заданий для текущего тематического и рубежного контроля. Работа с базами данных, справочниками, журналами «радист», сетью «интернет» Изучение правил выполнения технологической и конструкторской документации по ЕСКД И ЕСТД. Примерная тематика внеаудиторной работы Роль радиоэлектроники в отдельных отраслях производства (Военная техника, медицина, автомобилестроение, технология машиностроение и т.д) Современная радиоэлектронная аппаратура Нанотехнологии Автоматизация монтажно-сборочных работ при массовом производстве Технология поверхностного монтажа				
Максимальная учебная нагрузка по МДК 01.02.			96	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

МДК.01.03 Проектирование и изготовление печатных плат

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Раздел 1 – Основы конструирования электронных систем приборов и электрооборудования.		15	
Тема 1.1 – Основы процесса конструирования.	Содержание учебного материала	2	1
	Основы процесса конструирования. Основные этапы проведения НИР. Этапы ОКР. Стандартизация конструкций РЭС		
Тема 1.2 – Конструкция электронной системы как объекта производства.	Содержание учебного материала	2	1
	Конструкция электронной системы как объекта производства. Надежность электронных узлов и электрооборудования. Оценка надежности. Определение некоторых количественных характеристик надежности		
Тема 1.3 – Режимы работы элементов	Содержание учебного материала	2	1
	Режимы работы элементов. Резервирование		
Тема 1.4 – Электрофизические параметры печатного монтажа	Содержание учебного материала	2	1
	Электрофизические параметры печатного монтажа		
	Самостоятельная работа обучающихся	7	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Раздел 2 — Конструкции и методы изготовления печатных плат.		24	
Тема 2.1 – Классификация печатных плат	Содержание учебного материала	2	1
	Односторонние печатные платы. Двухсторонние печатные платы. Многослойные печатные платы. Гибкие печатные платы. Гибкие печатные кабели. Проводные платы		
Тема 2.2 – Методы изготовления печатных плат.	Содержание учебного материала	2	1
	Способы создания токопроводящего слоя. Способы нанесения рисунка печатной платы		
Тема 2.3 – Конструктивные характеристики печатных плат.	Содержание учебного материала	2	1
	Конструктивные характеристики печатных плат.		
Тема 2.4 – Механический метод изготовления печатных плат.	Содержание учебного материала	2	1
	Этапы изготовления печатных плат фрезерованием.		
Тема 2.5 – Гибкие	Содержание учебного материала	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень усвоения
печатные платы	Гибкие печатные платы	14	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Раздел 3 - Элементы конструирования печатных плат.		16	
Тема 3.1 – Корпуса микросхем	Содержание учебного материала	2	1
	Конструкция корпусов микросхем. Непосредственный монтаж кристаллов на подложку.		
Тема 3.2 – Микрокорпуса (CSP)	Содержание учебного материала	2	1
	Микрокорпуса (CSP). Количество выводов и степень интеграции микросхем.		
Тема 3.6 – Быстродействие	Содержание учебного материала	2	1
	Задержка сигналов. Погонная емкость. Волновое сопротивление.		
	Элементы кондуктивного теплоотвода		
	Самостоятельная работа обучающихся	10	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Раздел 4 - САПР - Altium Designer		144	
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 1	4	3
	Интерфейс программы Altium Designer		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 2	4	3
	Выделение и редактирование объектов.		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 3	4	3
	Назначение горячих клавиш		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 4	4	3
	Как сделать библиотеку элементов (Резистор)		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 5	4	3
	Как сделать библиотеку элементов (Микросхема)		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 6	4	3
	Размещение компонентов на плате		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 7	4	3
	Восстановление резервного сохранения		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень усвоения
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 8	4	3
	Как сделать принципиальную схему		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 9	4	3
	Изучить параметры (атрибуты) компонента на схеме		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 10	4	3
	Шаблоны печатной платы		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 11	2	3
	Как сделать печатную плату - алгоритм действий		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 12	4	3
	Компиляция проекта сделанной платы		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 13	4	3
	Информационное окно в редакторе плат		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 14	4	3
	Как сделать 3D модель платы		
	ИТОГО по 5 семестру	78	
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 15	4	3
	Создание библиотеки в виде базы данных		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 16	4	3
	Повторное использование фрагментов топологии и схем		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 17	4	3
	Как промоделировать схему принципиальную электрическую		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 18	4	3
	Как задать правила проектирования		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 19	4	3
	Как создать перечень элементов по ЕСКД		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 20	4	3
	Работа с дифференциальными парами		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 21	4	3
	Импорт проектов из других САПР		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 22	4	3
	Как сделать интегрированную библиотеку .IntLib		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень усвоения
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 23	4	3
	Редактирование полигонов		
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 24	4	3
	Как распечатать чертеж (Схема), чертеж (Плата).	4	3
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 25		
	Гибко-жесткие печатные платы	4	3
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 26		
	Выравнивание длин цепей. Промоделируем схему.	4	3
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 27		
	Компиляция проекта	2	3
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 28		
	Моделирование тепловых и механических воздействий	36	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектами лекций, оформление отчетов по практическим работам, написание рефератов, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Дифференцированный зачёт		2	
ИТОГО по 6 семестру		56	
Всего:		201	
Самостоятельная работа		67	
Примерная тематика домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите. Выполнение контрольно-оценочных заданий для текущего тематического и рубежного контроля. Работа с базами данных, справочниками, журналами «радиост», сетью «интернет» Изучение правил выполнения технологической и конструкторской документации по ЕСКД и ЕСТД. Примерная тематика внеаудиторной работы Роль радиоэлектроники в отдельных отраслях производства (Военная техника, медицина, автомобилестроение, технология машиностроение и т.д) Современная радиоэлектронная аппаратура			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём м часов	Уровень усвоения
Нанотехнологии Автоматизация монтажно-сборочных работ при массовом производстве Технология поверхностного монтажа			

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

МДК.01.03 Цифровая схемотехника РЭА

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
МДК 01.03 –Цифровая схемотехника РЭА				
Раздел 1 – Изучение основ схемотехнического построения цифровых устройств				
Тема 1 Логические элементы.	Содержание		4	
	1.1	Введение. Системы счисления. Высказывания и логические операции над ними.	2	2
	1.2	Основные понятия цифровой схемотехники. Общие сведения о цифровых сигналах, устройствах и логических элементах. Интегральные микросхемы логических элементов.	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)		10	
	1	Перевод чисел из одной системы счисления в другие.	2	3
	2	Формулы алгебры логики.	2	3
	3	Равносильные формулы алгебры логики.	2	3
	4	Исследование работы схемы цифрового устройства.	2	3
	5	Построение логических схем цифровых устройств.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся		14	
	1	Изучить темы и оформить конспект: Формулы алгебры логики и равносильные формулы алгебры логики Маркировка ИМС. Основные параметры, характеризующие работу ИМС. Логические элементы на биполярных транзисторах (РТЛ;ДТЛ;ТТЛ) и полевых транзисторах (КМОП микросхемы) Элементы с открытым коллекторным выходом.	8	
	2	Решение практических работ и оформление отчетов по практическим работам.	4	
	3	Подготовка к тестированию по прошедшей теме.	2	
Тема 2 Основы синтеза и анализа работы цифровых устройств.	Содержание		6	
	2.1	Формы записи логических функций.	2	2
	2.2	Подбор микросхем. Построение и анализ работы схем цифровых устройств в базисе И,ИЛИ,НЕ. Оценка качества схем.	2	2
	2.3	Переход к базису И-НЕ,ИЛИ-НЕ. Подбор микросхем, построение и анализ работы схем цифровых устройств в базисе И-НЕ,ИЛИ-НЕ.	2	2
	Практические работы (практическая подготовка)		8	
	1	Переход от таблиц истинности к СДНФ и СКНФ	4	3

	2	Построение схем логических цифровых устройств методом синтеза	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся		12	
	1	Изучить темы и оформить конспект: Использование в схемах элементов разных базисов и комбинированных микросхем. Неиспользуемые логические элементы. Понятие о гонках сигналов.	6	
	2	Решение практических работ и оформление отчетов по практическим работам.	4	
	3	Подготовка к тестированию по прошедшей теме.	2	
Тема 3 Комбинированные цифровые устройства.	Содержание		8	
	3.1	Понятие пассивного и активного сигналов. Способы статического управления.	2	2
	3.2	Шифраторы. Общие сведения, микросхемы шифраторов. Дешифраторы. Общие сведения, микросхемы дешифраторов.	2	2
	3.3	Мультиплексоры. Общие сведения, микросхемы мультиплексоров. Демультимплексоры.	2	2
	3.4	Двоичные сумматоры. Цифровые компараторы.	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)		46	
	1	Построение схемы преобразователей кодов.	4	3
	2	Исследование принципа работы функциональных схем сумматоров.	4	3
	3	Проектирование многоразрядного двоичного сумматора.	4	3
	4	Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов.	6	3
	5	Исследование работы функциональной схемы цифрового компаратора.	4	3
	6	Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультимплексоров.	6	3
	7	Изучение программы схемотехнического моделирования Multisim.	6	3
	8	Исследование интегральных преобразователей кодов в ПО Multisim.	6	3
	9	Исследование коммутационных узлов в ПО Multisim.	6	3
	Самостоятельная работа обучающихся		16	
	1	Подготовить доклад и презентацию в программе Power Point на одну из следующих тем: Преобразователи кодов и сегментные цифровые индикаторы. Структура преобразователей кодов. Арифметическое сложение двоичных чисел. Двоичные субтракторы. Арифметико-логические устройства. Схемы контроля четности.	8	
	2	Решение практических работ и оформление отчетов по практическим работам.	6	
	3	Подготовка к тестированию по прошедшей теме.	2	
Тема 4	Содержание		8	

Последовательные цифровые устройства.	4.1	Интегральные триггеры. Общие сведения. Управление интегральными триггерами. Структура и особенности работы интегральных триггеров.	2	2
	4.2	Регистры. Регистры параллельного и последовательного действия.	2	2
	4.3	Счетчики. Основные понятия и классификация.	2	2
	4.4	Счетчики с управляемым переменным коэффициентом деления. Счетчики с недвоичным кодированием.	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)		48	
	1	Построение триггеров на основе логических элементов интегральной схемотехники методом синтеза.	4	3
	2	Построение делителей частоты с заданным коэффициентом деления.	4	3
	3	Исследование работы триггеров.	4	3
	4	Исследование принципа работы функциональных схем регистров.	4	3
	5	Исследование работы ЦАП и АЦП.	6	3
	6	Проектирование ОЗУ заданной емкости и структуры.	4	3
	7	Изучение структурной схемы микропроцессора.	4	3
	8	Изучение запоминающих элементов, триггеров, в ПО Multisim.	6	3
	9	Исследование запоминающих узлов, регистров, в ПО Multisim.	6	3
	10	Цифро-аналоговый и аналогово-цифровые преобразователи в ПО Multisim.	6	3
	Самостоятельная работа обучающихся		28	
	1	Подготовить доклад и презентацию в программе Power Point на одну из следующих тем: Логический элемент - триггеры Шмидта. Микросхемы интегральных триггеров. Микросхемы регистров. Регистровые файлы. Изменение коэффициента счета микросхем счетчиков. Запоминающие устройства(ЗУ). Общие понятия и классификация.	10	
	2	Решение практических работ и оформление отчетов по практическим работам.	6	
	3	Подготовка к тестированию по прошедшей теме.	2	
	4	Подготовка к дифференцированному зачету.	10	
Дифференцированный зачет			2	
Всего:			210	
Самостоятельная работа			70	
Примерная тематика домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите. Выполнение контрольно-оценочных заданий для текущего тематического и рубежного контроля.				

Работа с базами данных, справочниками, журналами «радист», сетью «интернет» Изучение правил выполнения технологической и конструкторской документации по ЕСКД и ЕСТД. Примерная тематика внеаудиторной работы Роль радиоэлектроники в отдельных отраслях производства (Военная техника, медицина, автомобилестроение, технология машиностроение и т.д) Современная радиоэлектронная аппаратура Нанотехнологии Автоматизация монтажно-сборочных работ при массовом производстве Технология поверхностного монтажа		
Максимальная учебная нагрузка (всего) МДК.01.04:	180	
Учебная практика Виды работ: - Умение читать электронные схемы различных устройств - Умение выполнять электромонтажные работы - Умение выполнять поиск и удаление неисправностей - Умение выполнить настройку и регулировку радиотехнических схем	36	
Производственная практика. Виды работ. - Ознакомление с организацией рабочего места монтажника и слесаря-сборщика радиоэлектронной аппаратуры и проборов, с организацией службы технического контроля. - Изучение технической документации на монтаж и контроль РЭА. - Подбор комплектующих элементов по схемам соединений. - Выполнение различных работ по монтажу сборочных единиц. - Ознакомление с типичными видами брака и способами их устранения. - Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии по нормам квалифицированных рабочих 3-4 разряда. - Изучение типовых технологических процессов на сборку и монтаж узлов, блоков и приборов РЭА - Ознакомление с технологической службой СМП - Изучение стандартов различных категорий, применяемых при производстве РЭА - Ознакомление с работой автоматизированной линии поверхностного монтажа - Оформление отчета по практике, защита отчета по практике.	144	
Всего по модулю ПМ.01:	872	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

4. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
5. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
6. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличие:

- учебного кабинета с оборудованием:
- учебная мультимедийная панель,
- плакаты,
- слайды,
- макеты,
- наглядные пособия.

Лаборатория САПР по дисциплине «Проектирование и изготовление печатных плат» с набором необходимого оборудования, позволяющего проведение всех лабораторно – практических занятий.

4.2. Информационное обеспечение обучения.

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

Основные источники:

1. Шустов М. Цифровая схемотехника. Основы построения. Наука и техника, 2018. - 320с.
2. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств: учеб. пособие для вузов – Томск: В-Спектр, 2017 – 250с.

Дополнительные источники:

1. Румянцева З.П. Общее управление организацией. Теория и практика: Учебник – Москва: ИНФРА –2016.
2. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г., Бабынина Л.С. Экономика труда: Учебник. В 2т. Т.1./ Ю.Г. Одегов – Москва: Издательство «Альфа Пресс», 2017.
3. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г., Бабынина Л.С. Экономика труда: Учебник. В 2т. Т.2./ Ю.Г. Одегов – Москва: Издательство «Альфа Пресс», 2017.
4. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие для академического бакалавриата / Сажнев А.М. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 139 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).
5. Осадченко В.Х. Базовые элементы цифровой техники : учеб.-метод. пособие; Министерство образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 120 с

Интернет-ресурсы:

- <http://fcior.edu.ru/>
- <http://www.engineer.bmstu.ru/res/RL6/utp/index.htm>
- <http://www.chip-dip.ru/>
- http://www.falstad.com/circuit_ru/

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.	Умение осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.	Текущий контроль в форме: - выполнение регулярных контрольных работ; - выполнение практических занятий. Защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям. Выполнение рефератов на заданные темы. Дифференцированный зачет.
ПК 1.2. Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.	Умение осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.	
ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.	Умение осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.	
ПК 1.4. Осуществлять проектирование схем прототипов и решение технических проблем в радиоэлектронной аппаратуре.	Умение осуществлять проектирование схем с помощью специального программного обеспечения	
ПК 1.5. Производить тестирование схем, узлов и систем в целом. Установка и ввод в эксплуатацию оборудования, в том числе обеспечение поддержки клиентов.	Умение осуществлять проектирование схем с помощью специального программного обеспечения	

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	Форма и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к избранной профессии.	Наблюдение и оценка в ходе конкурсов профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбрать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и	Умеет выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач в области разработки, сопровождения технологических процессов регуляции РЭА. Умеет	Наблюдение и оценка деятельности обучаемого в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
качество.	оценивать эффективность и качество выполнения работ.	по учебной и производственной практике.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Точность и быстрота оценки ситуации и правильность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнения лабораторных занятий.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического освоения модуля, в том числе на практических занятиях и выполнения лабораторных занятий.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков использования информационно – коммуникационных ресурсов в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Корректное взаимодействие с обучающимися, педагогами, мастерами-наставниками, клиентами в ходе освоения профессионального модуля. Успешное взаимодействие с внешними клиентами.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения модуля при работе в парах, малых группах.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) результат выполнения заданий.	Умеет осуществлять самоанализ и коррекцию результатов собственной работы. Оказывает помощь членам команды в решении сложных нестандартных производственных задач и корректирует результаты их работы.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных занятий при работе в парах, малых группах.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организует самостоятельные занятия в процессе изучения профессионального модуля.	Наблюдение и оценка в ходе профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.	Умеет вести анализ инноваций в области разработки технологических процессов регулировки и настройки РЭА;	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.

Результаты (личностные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
ЛР6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР14 Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР16 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.	наблюдение; методы изучения и анализа педагогической документации; диагностические методики исследования состояния отношений; общение и деятельность в сообществе студентов и преподавателей; индивидуальный и коллективный анализ; самоанализ проводимых дел.
ЛР21 Способный формулировать собственные нравственные обязательства, осуществлять нравственный самоконтроль, требовать от себя соблюдения моральных норм, давать нравственную оценку собственным поступкам и поступкам других.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР22 Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами.	метод экспертной оценки; самооценка; анализ продуктов творческой деятельности обучающихся; методы математическо-статистической обработки полученных результатов; тестирование.
ЛР23 Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР24 Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР25 Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР26 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса

ЛР27 Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
--	---