

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГБПОУ МО «СЕРПУХОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР

  
(подпись)

Вялых Г.В.

29 августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 Федорова Т.В.

(подпись)

31 августа 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ПМ.04. Выполнение работ по рабочей профессии «Регулировщик  
радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

(название учебной дисциплины/профессионального модуля)

для специальности 11.02.01. Радиоаппаратостроение

на базе основного общего образования, базовый уровень подготовки

(базовый/углубленный уровень подготовки)

Разработчик Зюзько А.П., Кирюхина Е.Д.

Рассмотрена на заседании ПЦК профессионального цикла  
специальности «Радиоаппаратостроение».

Протокол № 1 от 28 августа 2020 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии



И.В.Святова

**СЕРПУХОВ**  
**2020**

Рабочая программа учебной дисциплины/профессионального модуля ПМ.04. Выполнение работ по рабочей профессии «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.01. «Радиоаппаратостроение»


Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик:


Зюзько А.П., Кирюхина Е.Д.

преподаватель ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»




Эксперт  Ф.И.О. Тимохин Н.А.  
исполнительный директор  
ООО «РАТЕП-ИННОВАЦИЯ»

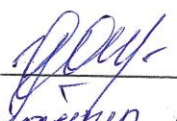


Эксперт  Ф.И.О. Святлов А.Б.  
ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР  
ООО «СКЗ «КВАР»



Эксперт  Ф.И.О. Новикова Н.И.  
начальник отдела персонала  
АО «РАТЕП»



Эксперт  Ф.И.О. Журав А.В.  
вед. инженер по тех. присоед.  
ПАО «МОЭСК»

Рабочая программа учебной дисциплины/профессионального модуля  
ПМ04 Выполнение работ по рабочей профессии регулировщик  
радиоэлектронной аппаратуры и приборов разработана на основе Федерального  
государственного образовательного стандарта среднего профессионального  
образования по специальности 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»,  
утвержденного приказом Минобрнауки России № 521, от 14 мая 2014 г.  
зарегистрированного в Минюсте, регистрационный № 33322, от 29 июля 2014 г.  
и программы подготовки специалистов среднего звена 11.02.01  
«Радиоаппаратостроение» базовый уровень  
Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»  
Разработчик: Зюзько Александр Павлович - преподаватель ГБПОУ МО  
«Серпуховский колледж»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	6
<b>3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	11
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	13

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ04**

## **Выполнение работ по рабочей профессии регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.01 Радиоаппаратостроение в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение работ по рабочей профессии регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов**** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 2. Эксплуатировать оборудование и приборы различных видов для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 3. Применять контрольно-измерительные инструменты и приборы для проведения для слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) в области производства изделий радиоэлектронной техники и профессиональной подготовке рабочих по профессии *регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов* при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

### **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

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

**иметь практический опыт:**

выполнения регулировочных работ узлов и устройств радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией;

**уметь:**

- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- осуществлять проверку работоспособности инструментов, электрорадиоэлементов, устройств электронной техники;
- организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ;
- осуществлять сборку, монтаж, демонтаж, регулировку электронных узлов и приборов в соответствии с технической документацией;
- проводить регулировочные работы отдельных функциональных узлов и блоков с применением измерительных приборов;
- регистрировать необходимые характеристики и параметры, проводить обработку полученных результатов;
- проводить техническое обслуживание измерительного оборудования и инструмента;

**знать:**

- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа и регулировки электронных узлов и приборов по инструкциям и методикам;
- технические требования к параметрам электронных узлов и приборов, способы их контроля и проверки;
- технические условия на сборку, монтаж, демонтаж и регулировку электронных узлов и приборов;
- способы и средства контроля качества проводимых работ.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **523** часа,  
включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **341 час**;  
самостоятельной работы обучающегося – **162** часа.

Учебной практики – **324** часа

Производственной практики – **72** часа

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

**Выполнение работ по рабочей специальности регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов,** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения по специальности
ПК 1	Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
ПК 2	Эксплуатировать оборудование и приборы различных видов для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
ПК 3	Применять контрольно-измерительные инструменты и приборы для проведения для слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
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

### **Дополнительные знания и умения**

Для расширения практического опыта в соответствии с профессиональным стандартом «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»



**3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 04  
ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ РЕГУЛИРОВЩИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ**

**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 <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, 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
ПК1, ПК2, ПК 3	МДК 04.01 Технология выполнения слесарно-сборочных работ	66	44	14	-	22	-		-
ПК1, ПК2, ПК 3	МДК 04.02 Технология монтажа и демонтажа компонентов	42	32	12		10			
ПК1, ПК2, ПК 3	МДК 04.03. Технология регулировки ФУ и ТЭЗов	60	40	12		20			
ПК1, ПК2, ПК 3	МДК 04.04 Технология регулировки радиоэлектронной аппаратуры	355	225	58		110			
	Учебная практика							324	
	Производственная практика (по профилю специальности)								72
	Всего:	523							-

\* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ): ПМ 04. Выполнение работ по рабочей профессии регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>МДК 04.01. Технология выполнение слесарно-сборочных работ</b>			<b>44</b>	
<b>Тема 1. Машиностроительные материалы.</b>	Содержание		<b>4</b>	
	1.	Внутреннее строение и свойства металлов и сплавов. Чугун. Сталь.		2
	2.	Цветные металлы и их сплавы. Пластмассы и другие неметаллические материалы.		2
<b>Тема 2. Резание металлов</b>	Содержание		<b>4</b>	
	1.	Сущность процесса резания. Общие понятия о резцах.		2
	2.	Понятие о режимах резания. Металлорежущие станки.		2
<b>Тема3. Другие виды обработки металлов.</b>	Содержание		<b>6</b>	
	1.	Термическая обработка. Литье.		2
	2.	Обработка давлением. Сварка. Электрофизические и электрохимические методы обработки.		2
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Выбор метода обработки в зависимости от вида материала.		2
<b>Тема 4. Основные слесарные операции</b>	Содержание		<b>10</b>	
	1.	Разметка. Правка и гибка металлов.		2
	2.	Рубка металлов. Резка металлов.		2
	3.	Опиливание. Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание отверстий.		2
	4.	Нарезание резьбы. Шабрение и притирка.		2
	<b>Практические занятия</b>			
	1. Изучение приемов выполнения основных слесарных операций.			2
<b>Тема 5. Контрольно-измерительные операции.</b>	Содержание		<b>8</b>	
	1.	Измерение линейных величин		2
	2.	Измерение угловых величин. Контроль поверочными инструментами.		2
	<b>Практические занятия</b>			
	1. Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей.			2
	2. Изучение устройства микрометрических средств и их технологических возможностей.			2
<b>Тема 6.</b>	Содержание		<b>4</b>	

Техническая и технологическая документация.	1.	Понятие о ЕСКД. Машиностроительные чертежи и схемы. Технологическая документация		2
	Практические занятия			
	1.	Чтение сборочных чертежей.		2
Тема 7. Основные сведения о взаимозаменяемости деталей.	Содержание		6	
	1.	Понятие о взаимозаменяемости, допусках и посадках. Шероховатость. Отклонение форм и расположения поверхностей деталей.		2
	Практические занятия			
	1.	Нормирование точности размеров на чертежах деталей		2
	2.	Нормирование точности посадок в гладких цилиндрических соединениях		2
Тема 8. Технологический процесс сборки деталей.	Содержание.			
	1.	Разъемное и неразъемное соединение. Сборка деталей.		2
		Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 04.01		
		- проработка конспекта лекций;	8	
		- ответы на контрольные вопросы;	8	
		- подготовка к выполнению практических заданий	6	
МДК 04.02 Технология монтажа и демонтажа компонентов			32	
Тема 1.1 Организация работ по монтажу и пайке изделий электронной техники	Содержание		6	
	1.	Техника безопасности при выполнении монтажа и демонтажа изделий электронной техники. Организация рабочего места монтажника с защитой от электростатических разрядов		2
	2.	Зачистка и лужение проводов.		3
	3.	Пайка проводов к различным видам контактов		
	Лабораторные работы		2	
	1.	Зачистка и лужение проводов. Пайка проводов к различным видам контактов		
	Практические занятия		-	
Тема 1.2 Монтаж/демонтаж компонентов в отверстия	Содержание		14	
	1.	Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу		3
	2.	ЕСКД. Монтажные схемы. Схемы электрические принципиальные. Перечни элементов		3
	3.	Входной контроль электрорадиоэлементов. Измерение сопротивления изоляции проводов		3
	4.	Ориентация компонентов. Горизонтальная и вертикальная установка. Формовка выводов. Операции с выводами, пересекающимися		3

		проводники		
	5.	Монтаж выводов компонентов/проводов в металлизированные отверстия		
	6.	Автоматизация технологических процессов сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры		
	7.	Демонтаж компонентов/проводов из металлизированных и не металлизированных отверстий		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1.	Монтаж проводов в металлизированные отверстия		
	2.	Демонтаж компонентов		
	<b>Практические занятия</b>		6	
	1.	Измерение сопротивления изоляции проводов		
	2.	Входной контроль компонентов		
	3.	Чтение монтажных и электрических принципиальных схем		
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 04.02</b>		10	
	- проработка конспекта лекций;		2	
	- ответы на контрольные вопросы;		2	
	- подготовка к выполнению практических и лабораторных занятий.		6	
	<b>Примерная тематика домашних заданий</b>			
	Правила техники безопасности при монтаже и демонтаже устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники; Методы и способы организации рабочего места для монтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники; Технология пайки проводов к контактам; Технология монтажа/демонтажа компонентов и проводов в отверстия; Технология выполнения поверхностного монтажа/демонтажа; Технология отмывки печатных плат и нанесения на них влагозащитных покрытий			
<b>МДК 04.03. Технология регулировки ФУ и ТЭЗов</b>			<b>40</b>	
<b>Тема 1.1. Организация рабочего места регулировщика и техника безопасности при выполнении операций регулировки</b>	<b>Содержание</b>		10	
	1.	Техника безопасности при выполнении регулировки узлов и устройств		
		Организация рабочего места регулировщика.		
	2.	Понятие о процессе регулировки РЭТ		
	3.	Организация процесса регулировки		
	4.	Организация рабочего места регулировщика		
	5.	Основные общие методы регулировки		
	<b>Лабораторные работы</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		-	
	<b>Контрольные работы</b>		-	
<b>Тема 1.2. Методы регулировки и настройки узлов и блоков РЭТ</b>	<b>Содержание</b>		18	
	1.	Методы определения неисправностей узлов РЭТ		
	2.	Алгоритм регулировки выпрямительных блоков		

	3.	Алгоритм регулировки резонансных контуров		2	
	4.	Алгоритм регулировки делителей напряжения		2	
	5.	Алгоритм регулировки стабилизаторов			
	6.	Алгоритм регулировки лампового усилителя			
	7.	Алгоритм регулировки транзисторного усилителя			
	8.	Алгоритм регулировки преобразователя напряжения			
	9.	Регулировка режима покоя усилителя			
	Лабораторные работы			6	
	1.	Входной контроль радиоэлементов, проверка их эксплуатационных параметров и характеристик			
	2.	Проверка работоспособности конденсаторов			
	3.	Настройка и регулировка механических частей релейных устройств			
	Практические занятия		6		
	1.	Ремонт и регулировка импульсного блока питания			
2.	Диагностика, поиск неисправностей и ремонт усилителя звуковой частоты				
3.	Исследование методов входного контроля печатных плат				
Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 04.03 - проработка конспекта лекций; - ответы на контрольные вопросы; - подготовка к выполнению практических заданий					
Примерная тематика домашних заданий Правила техники безопасности при регулировке узлов, блоков и приборов электронной техники; Методы и способы организации рабочего места для регулировки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;					
МДК 04.04 Технология регулировки радиоэлектронной аппаратуры			225		
Раздел 1. Радиоприемные устройства			99		
Тема 1. Назначение, структура, характеристика РПУ	Содержание		15		
	1.Введение.				
	2.Назначение, принцип действия РПУ.				
	3.Структурные схемы радиоприемников: детекторный приемник и приемник прямого усиления.				
	4.Структурные схемы радиоприемников: супергетеродинный приемник.				
	5.Особенности супергетеродинного приемника.				

	6.Технические характеристики радиоприемников.		
	7.Технические характеристики радиоприемников.		
	8.Классификация РПУ.		
<b>Тема 2. Назначение, структура, характеристики усилителей РПУ</b>	<b>Содержание</b>	26	
	1.Структурная схема усилителей.		
	2.Классификация усилителей.		
	3.Основные технические показатели усилителей.		
	4.Схемы усилителей электрических сигналов.		
	5.Принцип работы усилителя на транзисторах.		
	6.Принцип работы усилителя на транзисторах.		
	7.Температурная стабилизация режима работы транзисторов.		
	8.Межкаскадные связи.		
	9.Резонансные усилители.		
	10.Выходные каскады усилителей.		
	11.Выходные каскады усилителей.		
	<b>Практические работы</b>		
	1.Исследование характеристик радиоприемного устройства.		
	2. Исследование тракта промежуточной частоты РПУ.		
<b>Тема 3. Основные узлы РПУ</b>	<b>Содержание</b>	26	
	1Входные цепи РПУ.		
	2Преобразователи частоты.		
	3Транзисторные преобразователи частоты.		
	Амплитудные детекторы.		
	Диодные детекторы.		
	Амплитудные ограничители.		
	Транзисторные амплитудные ограничители.		
	Частотные детекторы.		
	Виды схем частотных детекторов		
	Фазовые детекторы.		
	<b>Практические работы</b>		
	1 Исследование входной цепи РПУ		
	2 Исследование амплитудного детектора РПУ		
	3 Исследование частотного детектора РПУ		
<b>Тема 4. Помехоустойчивость РПУ</b>	<b>Содержание</b>	12	
	Помехи радиоприему		
	Понятие о помехоустойчивости РПУ		
	Методы борьбы с помехами РПУ		
	Действие сосредоточенных помех на РПУ		
	Действие импульсных помех на РПУ		

	Действие флуктуационных помех на РПУ	
<b>Тема 5. РПУ непрерывных сигналов</b>	<b>Содержание</b>	4
	Области применения и виды	
	РПУ однополосные, АМ сигналов, ЧМ сигналов	
<b>Тема 6. РПУ дискретных сигналов</b>	<b>Содержание</b>	4
	Области применения и структурные схемы	
	Радиотелеграфные и импульсные РПУ	
<b>Тема 7. РПУ различного назначения</b>	<b>Содержание</b>	12
	Радиовещательные приемники	
	Радиовещательные приемники	
	Профессиональные РПУ	
	Радиолокационные РПУ	
	Радиолокационные РПУ	
	РПУ системы персонального радиовызова	
<b>Раздел 2. Радиопередающие устройства</b>		86
<b>Тема 1. Назначение, структура, характеристика РПДУ</b>	<b>Содержание</b>	10
	Основные понятия. История развития РПДУ.	
	Области применения РПДУ.	
	Основные характеристики РПДУ.	
	Структурные схемы РПДУ.	
	Несущие колебания и их разновидности. Классификация диапазонов частот.	
<b>Тема 2. Основы теории генераторов с внешним возбуждением</b>	<b>Содержание</b>	10
	Принцип действия ГВВ.	
	Основные режимы и схемы усилителей	
	Основные режимы и схемы усилителей	
	Генераторные радиолампы	
	<b>Практические работы</b>	
	1.Изучение характеристик ГВВ.	
<b>Тема 3. Автогенераторы диапазона СЧ и ВЧ</b>	<b>Содержание</b>	8
	Принцип работы и структурная схема автогенератора	
	Разновидности режима самовозбуждения	
	Особенности построения схем транзисторных автогенераторов	
	Практическая работа	
	Изучение принципа самовозбуждения автогенератора	
<b>Тема 4. Возбудители</b>		10

<b>передатчиков</b>		
	Изучение принципа самовозбуждения автогенератора	
	Необходимость и способы обеспечения стабильности частоты автогенераторов.	
	Кварцевые резонаторы.	
	Кварцевые автогенераторы	
	Практическая работа	
	Изучение автогенератора на кварцевом резонаторе	
<b>Тема 5. Генераторы диапазонов ОВЧ и УВЧ</b>	<b>Содержание</b>	2
	Особенности использования диапазонов ОВЧ и УВЧ	
<b>Тема 6. Генераторы диапазона СВЧ</b>	<b>Содержание</b>	28
	Физические принципы, используемые в усилительных и генераторных СВЧ приборах.	
	Основные типы приборов.	
	Усилительные клистроны	
	Усилительные клистроны	
	Генераторные клистроны	
	Механизм усиления СВЧ поля в приборах с бегущей волной типа «О»	
	Лампа бегущей волны типа «О»	
	Генераторная лампа обратной волны типа «О»	
	Механизм усиления СВЧ поля в приборах типа «М»	
	Лампа бегущей волны типа «М»	
	Приборы магнетронного типа	
	Транзисторы СВЧ диапазона	
	Лавинно-пролетные диоды. Принцип действия генератора СВЧ на ЛПД.	
	Диоды Ганна. Принцип действия генератора СВЧ на диоде Ганна.	
<b>Тема 7. Передатчики с амплитудной модуляцией</b>	<b>Содержание</b>	4
	Основные понятия амплитудной модуляции	
	Модуляция изменением смещения на управляющей сетке лампы или базе транзистора	
<b>Тема 8. Передатчики с угловой модуляцией</b>	<b>Содержание</b>	4
	Основные понятия угловой модуляции	
	Методы получения угловой модуляции	
<b>Тема 9. Телеграфная манипуляция в передатчиках</b>	<b>Содержание</b>	4
	Телеграфная манипуляция в передатчиках	
<b>Тема 10. Передатчики с импульсной модуляцией</b>	<b>Содержание</b>	2
	Основные понятия и характеристики импульсной модуляции. Область применения в РПДУ.	



<b>Тема 11. Квантовые генераторы в передатчиках</b>		6	
	Основные виды квантовых приборов.		
	Физические основы действия лазеров		
	Способы модуляции лазерного излучения		
<b>Раздел 3 Технология регулировки РПУ</b>	<b>Содержание</b>	20	
	Основа технологий испытаний и регулировки РПУ		
	Измерительная аппаратура для регулировки РПУ		
	Регулировка входных цепей РПУ		
	Регулировка радиочастотного тракта		
	Электрические испытания радиоприемных устройств		
	<b>Лабораторные работы</b>		
	1 Поиск неисправностей и ремонт электронных блоков питания		
	2 Поиск неисправностей и ремонт усилителей низкой частоты		
	3 Регулировка преобразователя частоты		
	4 Исследование системы автоматической регулировки усиления приемника		
	Исследование системы ФАПЧ и детектора ЧМ сигналов на её основе		
	5		
<b>Раздел 4 Технология регулировки РПДУ</b>	<b>Содержание</b>	20	
	Основа технологий испытаний и регулировки РПДУ		
	Измерительная аппаратура для регулировки РПДУ		
	Регулировка выходных цепей РПДУ		
	Регулировка модулятора		
	Электрические испытания радиопередающих устройств		
	<b>Лабораторные работы</b>		
	1 Исследование рабочих характеристик ВЧ усилителя мощности на транзисторе		
	2 Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением (А)		
	3 Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением (Б)		
	4 Исследование умножителя частоты на транзисторе		
	5 Исследование одноконтурного транзисторного автогенератора с емкостной обратной связью		
<b>Самостоятельная работа при изучении разделов МДК 04.04</b> - проработка конспекта лекций; - ответы на контрольные вопросы; - подготовка к выполнению практических заданий		110	
<b>Примерная тематика домашних заданий</b> Правила техники безопасности при регулировке радиоэлектронной техники; Методы и способы организации рабочего места для регулировки приборов радиоэлектронной техники; Измерительные приборы для регулировочных работ; Обработка результатов измерений			

<p><b>Учебная практика</b></p> <p>Нанесение плоскостной разметки. Разметка детали  Рубка и опилование металла. Гибка и правка металла. Гибка детали  Сверление и зенкование отверстий.Сверление, рубка и опилование металла  Резка металла. Нарезание резьбы  Выполнение слесарно-сборочных работ по индивидуальным заданиям  Работа с электромонтажным инструментом  Выполнение электромонтажных работ по индивидуальным заданиям  Использование КИП для проведения регулировочных работ  Измерение и регулировка параметров радиоэлектронных устройств  Поиск и обнаружение неисправностей в схеме радиоэлектронного устройства  Сборка и регулировка параметров радиоэлектронных устройств.  Сборка и регулировка радиоэлектронных устройств на микроконтроллерах.  Выполнение работ по внутрисхемному программированию</p>	<p><b>324</b></p>
<p><b>Производственная практика</b></p> <p>Знакомство с правилами сборки и монтажа, основами регулировки функциональных узлов.  Знакомство с технологическим оборудованием, применяемым при операциях сборки и монтажа функциональных узлов  Знакомство с технологическим оборудованием, применяемым при операциях настройки и регулировки  Знакомство с правилами настройки и испытаний функциональных узлов, блоков в соответствии со схемой электрической принципиальной устройства.  Знакомство с конструкторско-технологической документацией электрическая принципиальная схема, операционные карты, схемы соединений.</p>	<p><b>72</b></p>
<p><b>Всего</b></p>	<p><b>919 часов</b></p>

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие слесарных и электромонтажных мастерских.

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

#### **Технические средства обучения:**

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор и электронная панель или электронная доска.

#### **Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских**

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает проведение учебной практики на базе учебной организации: наличие слесарного участка, который оснащен слесарным оборудованием: верстак; тиски слесарные; напильник зубило; чертилка; кернер; ножовка по металлу, электромонтажного участка, который оснащен электромонтажным оборудованием: стол, паяльная станция, паяльник, припой, канифоль, пинцет, бокорезы, монтажный нож, круглогубцы и в лабораториях колледжа, оснащенных контрольно-измерительной аппаратурой и приборами, ПК.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Л.Н. Гуляева «Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры: учебное пособие для начального профессионального образования» - М.: Издательский центр «Академия», 2017г.
2. Л.Н.Москвин Слесарно - сборочные работы в производстве РЭА .Москва.Высшая школа 2016г.
3. Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев «Общий курс слесарного дела» - М.: Издательский центр «Академия», 2017г.

4. Ильянков А.И., Марсов Н.Ю., Гутюм Л.В. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении. Практикум. Учебное пособие. 2017г
5. Л.Н. Гуляева «Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры: учебное пособие для начального профессионального образования» - М.: Издательский центр «Академия», 2016
6. В.А. Панфилов «Электрические измерения»: учебник для сред. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2013
7. Стандарт IPC-A-610D «Критерии качества электронных сборок», IPC, Нортбурк, Иллинойс, США, 2017
8. Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев «Общий курс слесарного дела» - М.: Издательский центр «Академия», 2017

#### Дополнительные источники:

1. Ярочкина Г.В. «Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для начального профессионального образования» - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2016
2. Л.В.Журавлева «Электроматериаловедение»: учеб. Пособие для СПО. – М.: ПрофОбрИздат, 2012
3. <http://www.chipdip.ru/video.aspx> «Видео: Чип и Дип – Электронные компоненты и приборы»

#### Электронные образовательные ресурсы

- 1.Слесарное дело. <http://www.slesarnoedelo.ru/>
- 2.Понятия о допусках и посадках основные термины. <http://cxt.telesort.ru/vdovichenkovaucheb/Dopuski.html>
- 3.Измерительный инструмент. <http://www.chelzavod.ru/>
- 4.Обработка металла. Слесарное дело. <http://www.bibliotekar.ru/slesar/>
- 5.Электронная электротехническая библиотека. <http://www.electrolibrary.info>.
- 6.Курс лекций по электронике и электротехнике. <http://nfkgtu.narod.ru/electroteh.htm>
- 7.Лабораторный практикум по радиомонтажу на основе технологии виртуальных приборов. <http://digital.ni.com/worldwide/russia.nsf/web/all/F6C4909516D94067C325755B003E8675>
- 8.<http://www.chipdip.ru/video.aspx> «Видео: Чип и Дип – Электронные компоненты и приборы»

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер. При освоении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально.

Освоению модуля предшествует изучение дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и компоненты», «Электрорадиоизмерения» (также возможно изучение перечисленных дисциплин параллельно с освоением модуля)

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

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Соблюдение правил техники безопасности при проведении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Наблюдение за действиями на практических занятиях и во время учебной и производственной практики</i>
	Правильность использования технологий, технического оснащения и оборудования при выполнении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий и заданий учебной и производственной практики Оценка результатов выполнения экзаменационной работы</i>
	Контроль качества выполнения работ при проведении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Анализ контроля качества выполнения собственных практических заданий и заданий других студентов</i>
Эксплуатировать оборудование и приборы различных видов для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Соблюдение правил техники безопасности при эксплуатации оборудования и приборов различных видов радиоэлектронной техники для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Наблюдение за действиями на практических занятиях и во время учебной и производственной практики</i>
	Правильность эксплуатации измерительной техники для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа	<i>Наблюдение за действиями на практических занятиях и во время</i>

	компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>учебной и производственной практики</i>
Применять контрольно-измерительные инструменты и приборы для проведения для слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Соблюдение правил техники безопасности при использовании контрольно-измерительных приборов при проведении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Наблюдение за действиями на практических занятиях и во время учебной и производственной практики</i>
	Обоснованный выбор контрольно-измерительных приборов для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий и заданий учебной и производственной практики Оценка результатов выполнения экзаменационной работы</i>
	Правильность применения и использования контрольно-измерительных приборов при проведении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий и заданий учебной и производственной практики</i>

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.	Демонстрация интереса к профессиональной деятельности в процессе теоретического и практического обучения	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического и практического обучения

ОК 2. Организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качество.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 3. Принятие решений в стандартных и нестандартных ситуациях и несение за них ответственности.	Грамотный анализ ситуации и определение алгоритма действий в данной ситуации.	Наблюдение за действиями обучающегося в ходе учебной и производственной практики, в процессе решения смоделированных задач и ситуаций
ОК 4. Осуществление поиска и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы
ОК 5. Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной и производственной практики
ОК 6. Работа в коллективе и в команде, эффективное общение с коллегами, руководством, потребителями.	Демонстрация навыков корректного общения с коллегами, руководством, потребителями.	Анализ действий обучающихся при решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций, в ходе деловых игр, учебной и производственной практики
ОК 7. Взятие на себя ответственности за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Осознание степени и готовность брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной и производственной практики
ОК.8. Самостоятельное определение задачи профессионального и личностного развития, занятия самообразованием, осознанное планирование повышения квалификации.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК.9. Ориентация в условиях частой смены технологий в	Систематический анализ обновления технологий в	Оценка уровня ориентированности в



профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности	современных технологиях профессиональной деятельности в ходе выполнения практических работ, прохождения учебной и производственной практики
--------------------------------	-------------------------------	---