

Челябинский институт путей сообщения –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ЧИПС УрГУПС)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 Сборка моделей схмотехнических решений, тестирование и  
настройка опытных образцов оборудования и приборов систем  
квантовых коммуникаций.**

для специальности: 11.02.19 Квантовые коммуникации

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	19
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	22

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ ПМ.04 Сборка моделей схемотехнических решений,  
тестирование и настройка опытных образцов оборудования и приборов  
систем квантовых коммуникаций**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2024 по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Сборка моделей схемотехнических решений, тестирование и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций (ПК):

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 4.1	Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты.
ПК 4.2	Осуществлять сборку моделей схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций.
ПК 4.3	Осуществлять сборку опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций.
ПК 4.4	Проводить тестирование и настройку моделей схемотехнических решений и опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций.

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

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

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»</li> <li>- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов;</li> <li>- проведение контроля качества сборки и монтажных работ.</li> <li>- проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально оценить состояние рабочего места;</li> <li>- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- использовать конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;</li> <li>- применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;</li> <li>- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические инструменты, измерительные приборы;</li> <li>- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>- проводить контроль качества монтажных работ; - выбирать припойную пасту;</li> <li>- выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять электрический контроль качества монтажа.</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства.</li> </ul>
<b>Знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.</li> <li>- алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;</li> <li>- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;</li> <li>- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;</li> <li>- технология навесного монтажа;</li> <li>- базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;</li> <li>- изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов</li> <li>- виды электрического монтажа;</li> <li>- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>- технологический процесс пайки; - виды пайки;</li> <li>- материалы для выполнения процесса пайки</li> <li>- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций. - базовые элементы поверхностного монтажа;</li> <li>- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;</li> </ul>

### **1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 378 часов, включая:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося — 321 час;

самостоятельная работа обучающегося — 35 часов;

учебная практика — 72 часа;

производственная практика — 36 часов;

промежуточная аттестация – 22 часа.

Промежуточная аттестация по модулю представлена в таблице 1.

Таблица 1

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации, семестр для срока получения СПО по ППССЗ базовой подготовки в очной форме обучения	
		1 года 10 месяцев	2 года 10 месяцев
МДК.04.01	Современные технологии организации работы и управления коллективом исполнителей	экзамен 4 семестр	экзамен, 6 семестр
МДК.04.02	Технология проведения испытаний и преднастройки участка сети квантовых коммуникаций	экзамен, 4 семестр	экзамен, 6 семестр
УП.04.01	Учебная практика	Дифференцированный зачет, 4 семестр	Дифференцированный зачет, 6 семестр
ПП.04.01	Производственная практика	Дифференцированный зачет, 4 семестр	Дифференцированный зачет, 6 семестр
ПМ.04.ЭК	Экзамен квалификационный	4 семестр	6 семестр

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций, в том числе профессиональными(ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Таблица 2

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты
ПК 4.2	Осуществлять сборку моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
ПК 4.3	Осуществлять сборку опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
ПК 4.4	Проводить тестирование и настройку моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды ПК	Наименование структурного элемента ПМ по учебному плану	Наименование разделов Профессионального модуля	Всего часов (максимальная учебная нагрузка и практика)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), ч				
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
				всего	в т.ч. лабораторные и практические занятия	в т.ч. курсовая работа (проект)	всего	в т.ч. курсовая работа (проект)
1		2	3	4	5	6	7	8
ПК 4.1–4.4, ОК 01- ОК 09	МДК 04.01	Современные технологии организации работы и управления коллективом исполнителей	118	93	65	10	19	10
ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09	МДК 04.02	Технология проведения испытаний и преднастройки участка сети квантовых коммуникаций	142	120	80		16	-
ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09	УП.04.01	Учебная практика	72					
ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09	ПП.04.01	Производственная практика	36					
<b>Всего</b>			<b>368</b>	<b>203</b>	<b>145</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>10</b>



### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения, формируемые компетенции	
<b>МДК 04.01. Анализ элементной базы и сборка моделей схмотехнических решений</b>				
Тема 1.1. Основы технологии производства электронных приборов и устройств.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	2 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	1	Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств	2	
	2	Виды технологических процессов в производстве электронных приборов и устройств. Общая характеристика. Технологические операции и их составляющие. Характеристики сборочно– монтажных работ. Организация сборочно-монтажных работ. Техпроцесс сборки, монтажа и демонтажа	2	
<b>Самостоятельная работа:</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий)		<b>5</b>		
Тема 1.2 Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	2 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	1	Требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств (далее –ЭПиУ) Технологическая документация, применяемая при сборке, монтаже и демонтаже ЭПиУ. Основные технологические документы общего и специального назначения. Нормативные требования по проведению технологического проса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	4	
	2	2. Требования Международных стандартов IPC, ISO/МЭК к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	2	

		Нормативные требования Международных стандартов к выполнению сборочных работ, монтажу и демонтажу ЭПиУ		
<b>Самостоятельная работа:</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий)			<b>5</b>	
Тема 1.3. Виды монтажных работ. Технология сборки электронных приборов и устройств.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	2 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	1	Типовые технологические процессы монтажа электронных приборов и устройств. Виды монтажных работ. Перечень основных групп технологических операций монтажа электронных приборов и устройств и их краткая характеристика. Оснащение рабочих мест при монтаже и сборке электронных приборов и устройств	2	
	2	Оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа. Виды паяльников и паяльных станций. Паяльные станции инфракрасного нагрева. Конвекционные паяльные станции. Групповые методы пайки. Технология. Оборудование. Пайка «волной» припоя, погружением, избирательная пайка	2	
	3	Методика разработки технологического процесса навесного электромонтажа. Алгоритмы организации технологического процесса навесного монтажа. Маршрутные карты техпроцесса навесного монтажа. Технология внутриблочного монтажа: жгутами, ленточными проводами и кабелями, струнный монтаж	4	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>65</b>	
	1	Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства	6	
	2	Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства	6	
	3	Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом	6	
	4	Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и	6	

	компонентов под технологические отверстия печатной платы		
5	Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства	6	
6	Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате	6	
7	Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату	5	
8	Изготовление жгутов по заданным параметрам	4	
9	Выполнение шлейфовых соединений	4	
10	Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства	4	
11	Выполнение оптического контроля паяных изделий	4	
12	Выполнение электромонтажа электронного блока	4	
13	Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу	4	
<b>Курсовой проект</b>		<b>10</b>	
1. Подготовка печатных плат к монтажу. 2. Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях. 3. Оформление технологической документации.		<b>10</b>	
<b>Самостоятельная работа:</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий). Оформление отчетов по практическим работам		<b>9</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>6</b>	
<b>МДК 04.02 Технология проведения испытаний и настройки опытных образцов</b>			
Тема 1.1	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	2

Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	1	Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия	6	ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	2	Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения	4	
Тема 1.2 Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	2 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	1	Основная техническая и технологическая документация. Виды, понятия назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств. Технологическая инструкция, назначение и примерное содержание.	4	
	2	Схемная документация. Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке электронных приборов, узлов, блоков и устройств электронной аппаратуры. Назначение, правила чтения и составления. Обозначение основных радиоэлементов и компонентов, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.	4	
	<b>Практические работы</b>		<b>40</b>	
	1	Проведение анализа работы источник питания по схеме электрической принципиальной	4	
	2	Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной	4	
	3	Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной	4	
	4	Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной	4	
	5	Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной	4	
	6	Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме (по заданию преподавателя)	4	
7	Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме (по заданию преподавателя)	4		

	8	Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме (по заданию преподавателя)	4	
	9	Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме (по заданию преподавателя)	4	
	10	Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме (по заданию преподавателя)	4	
Тема 1.3 Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Контроль: понятие, назначение, виды. Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.	2	2 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	2	Современные контрольно – измерительные приборы, применяемые для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств. Назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно- измерительного оборудования. Правила их применения. Основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств.	2	
	3	Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств. Методы и средства проверки, правила настройки. Выбор методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на изделие	2	
	4	Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств	2	
	<b>Практические работы:</b>		<b>24</b>	
	1	Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)	2	
	2	Проверка характеристик и настройка вольтметра цифрового	2	
	3	Проверка характеристик и настройка генератора импульсов	2	

	4	Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ	2	
	5	Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию)	2	
	6	Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительных прибора (тип по заданию)	2	
	7	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)	2	
	8	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)	2	
	9	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию)	2	
	10	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров выпрямителя (тип по заданию)	2	
	11	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров импульсного устройства(тип по заданию)	2	
	12	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров цифрового устройства (тип по заданию)	2	
Тема 1.4 Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	2 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
	1	Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств. Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств	4	
	2	Контроль параметров электрических и радиотехнических цепей. Способы измерения сопротивления емкости, индуктивности, величины тока и напряжения. Технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Приемы контроля параметров электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Проверка режима работы активных элементов электронных устройств	4	
	3	Методы и осуществление электрической, механической и комплексной регулировки, настройки электронных приборов и устройств в	4	

	соответствии с ТУ. Основные технологические операции процесса регулировки электронных устройств. Методы настройки и контроля параметров электронных приборов и устройств. Принципы установления режимов работы электронных приборов и устройств. Понятие карты – схемы регулировочных работ. Обработка результатов контроля: составление графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами. Последовательность и способы выполнения механической регулировки и электрической настройки электронных приборов и устройств. Средства и приспособления для выполнения механической регулировки. Особенности настройки высокочастотных трактов. Устранение неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств		
4	Механические и электрические неточности в работе электронных приборов и устройств. Причины возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств и способы их устранения	2	
<b>Практические работы:</b>		<b>16</b>	
1	Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений	4	
2	Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы	4	
3	Проведение электрического контроля монтажа печатной платы	4	
4	Проверка правильности монтажа электронного устройства в соответствии с электрической схемой по предварительно составленным картам или таблицам, охватывающим все цепи проверяемого устройства, начиная с источника питания	4	
<b>Самостоятельная работа:</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий). Оформление отчетов по практическим работам		<b>16</b>	

<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>6</b>	
<b>Учебная практика УП.04.01</b>	<p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>- Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность;</li> <li>- Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;</li> <li>- Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия;</li> <li>- Подготовка печатных плат к монтажу;</li> <li>- Проведение микропайки элементов;</li> <li>- Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств;</li> <li>- Оформление технологической документации.</li> <li>- Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств</li> <li>- Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)</li> <li>- Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)</li> <li>- Разработка монтажных схем испытаний (по видам)</li> <li>- Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам)</li> <li>- Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств</li> <li>- Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств</li> <li>- Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств</li> </ul>	<b>72</b>	3 ПК 4.1–4.4, ОК 01-ОК 09
<b>Производственная практика ПП.04.01</b>	<p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Участие в ведении основных этапов технологических процессов</li> </ul>	<b>36</b>	3 ПК 4.1–4.4,



	<p>сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность;</li> <li>- Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;</li> <li>- Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия;</li> <li>- Подготовка печатных плат к монтажу;</li> <li>- Проведение микропайки элементов;</li> <li>- Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств;</li> <li>- Оформление технологической документации.</li> <li>- Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств</li> <li>- Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)</li> <li>- Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)</li> <li>- Разработка монтажных схем испытаний (по видам)</li> <li>- Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам)</li> <li>- Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств</li> <li>- Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств</li> <li>- Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств</li> </ul>		ОК 01-ОК 09
<b>Экзамен квалификационный</b>		<b>10</b>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>378</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

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

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

Профессиональный модуль реализуется в лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой.

Оснащение мастерской монтажа систем квантовых коммуникаций:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения;
- наглядные пособия;
- приборы и устройства квантовой коммуникации.

### **4.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### **4.3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная учебная литература:**

1. Зубарев Ю.М. Процессы обработки и инструмент для формообразования поверхностей деталей: учебник для СПО / Ю.М. Зубарев, В.П. Максименко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 152 с. – ISBN 978-5-8114-8890-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183093>.
2. Туровец О.Г. Организация производства и управление предприятием: учебник. – 3-е изд. – (Среднее профессиональное образование) / О.Г. Туровец. – Москва: Инфра-М, 2021. – 506 с. – ISBN 978-5-16-015612-5. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/373350/reading>.

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Гаврилов А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-4584-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206903>.
2. Данилин А.А. Измерения в радиоэлектронике / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 408 с. – ISBN 978-5-507-44962-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/254642>.
3. Квантовые коммуникации: учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. – Часть 1: Изучение квантовых явлений – 2022. – 62 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279344>.

### **Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:**

1. Бондарь О.Г. Проектирование электронных измерительных приборов: учебное пособие / О.Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 240 с. – ISBN 978-5-9729-1518-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/347732>.

### **Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональных баз данных.**

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. Сайт федерального агентства железнодорожного транспорта <http://www.roszeldor.ru>
3. Автоматика, связь, информатика (ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал ОАО «РЖД») [Электронный ресурс]. Форма доступа [http:// www.asi-rzd.ru](http://www.asi-rzd.ru)

4. Радио (ежемесячный журнал) [Электронный ресурс]. Форма доступа // <http://www.radio.ru/>.
5. Электросвязь (ежемесячный научно–технический журнал по проводной и радиосвязи, телевидению, радиовещанию. [Электронный ресурс]. Форма доступа <http://www.elsv.ru>
6. Транспорт Российской Федерации (журнал для специалистов транспортного комплекса) Форма доступа <http://www.rostransport.com/>.
7. Железнодорожный транспорт (ежемесячный научно-теоретический, технико-экономический журнал) Форма доступа: <http://www.zdt-magazine.ru/>.
8. Информационные технологии (ежемесячный научно-технический и научно-производственный журнал) [Электронный ресурс]. Форма доступа: <http://novtex.ru/it.htm>.

*Программное обеспечение:*

Операционная система Windows,

Пакет офисных программ Microsoft Office.

#### **Печатные издания (нормативно–правовые источники)**

1. Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Статус: действует. Разработан: ЦНИИС ОАО Ростелеком. Утверждён: 19.10.1998 Госкомсвязи России (187) Издан: Госкомсвязи России (1998 г.).
2. Приказ Минсвязи РФ от 10.08.1996 № 92 (с изм. от 28.09.1999) «Об утверждении Норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых сетей ВСС России» (с изм., внесенными Приказом Гостелекома РФ от 28.09.1999 № 48).

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
1	2	3
ПК 4.1	- Самостоятельно анализирует элементную базу и конструктивные изделия, осуществляет их входной контроль, документирует его результаты.	Текущий контроль: Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.  Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции
ПК 4.2	- Самостоятельно осуществляет сборку моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций.	
ПК 4.3	- Самостоятельно осуществляет сборку опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций	
ПК 4.4	- Самостоятельно проводит тестирование и настройку моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся 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>
1	2	3
ОК 01	- обучающийся распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; определяет этапы решения задачи;	- Текущий контроль: Оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составляет план действия;</li> <li>- определяет необходимые ресурсы;</li> <li>- реализует составленный план, оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся определяет задачи для поиска информации;</li> <li>- определяет необходимые источники информации;</li> <li>- планирует процесс поиска;</li> <li>- структурирует получаемую информацию, выделяет наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивает практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформляет результаты поиска</li> </ul>	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>-обучающийся демонстрирует знание психологических основ деятельности коллектива и особенностей личности;</li> <li>-демонстрирует умение организовывать работу коллектива, взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик</li> </ul>	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся демонстрирует знание психологических основ деятельности коллектива и особенностей личности;</li> <li>-демонстрирует умение организовывать работу коллектива, взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик</li> </ul>	
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность устной и письменной речи;</li> <li>- ясность формулирования и изложения мыслей</li> </ul>	
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</li> </ul>	
ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>- знание и использование</li> </ul>	

	ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	
ОК 08	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик	
ОК 09	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке	