

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
Бузулукский колледж промышленности и транспорта

Предметно-цикловая комиссия специальных технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по учебной работе

 Т.Н.Рачкова

«01» февраля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

*ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств»*

Специальности

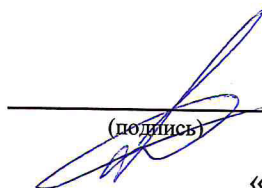
11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Бузулук 2019

**Рабочая программа производственной практики (по профилю специальности) профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств»/сост.Куйсоков Т.А. /– Бузулук: БКПТ ОГУ, 2019. - 12с.**

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 декабря 2016 года №1563, Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования и рабочей программы профессионального модуля.

Составитель \_\_\_\_\_



(подпись)

Т.А. Куйсоков

«01» февраля 2019года

©Куйсоков Т.А., 2019  
©БКПТ ОГУ, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ» .....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>9</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>23</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>25</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1.	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации
ПК 1.2	Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий

### 1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- выполнение навесного монтажа;</li> <li>- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»</li> <li>- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;</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>
Уметь:	- визуально оценить состояние рабочего места;

- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;
- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;
- применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;
- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,
- изготавливать наборные кабели и жгуты;
- проводить контроль качества монтажных работ;
- выбирать припойную пасту;
- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);
- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- осуществлять пайку «оплавлением»;
- выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;
- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;
- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
- выполнять микромонтаж;
- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;
- выполнять электрический контроль качества монтажа.
- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- 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;
- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;
- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;
- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</li> </ul>
Знать:	<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;</li> <li>- 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.</li> <li>- базовые элементы поверхностного монтажа;</li> <li>- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;</li> <li>- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;</li> <li>- материалы для поверхностного монтажа.</li> <li>- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.</li> <li>- технология поверхностного монтажа;</li> </ul>

- технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;
- паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;
- характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;
- материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики
- технологическое оборудование, приспособления и инструменты:
- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;
- основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;
- виды и технология микросварки и микропайки;
- электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;
- лазерная сварка;
- способы герметизации компонентов и электронных устройств;
- приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;
- алгоритм организации технологического процесса сборки;
- виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;
- методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- контроль качества паяных соединений;
- приборы визуального и технического контроля;
- электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля.
- методы и средства измерения;
- назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
- основы электро- и радиотехники;
- технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;
- действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
- виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ, определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
- единицы измерения физических величин, погрешности измерений;
- правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;
- этапы и правила проведения процесса регулировки;
- теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;
- назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;
- методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;
- способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;
- методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;
- принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;

	<ul style="list-style-type: none"><li>- правила экранирования;</li><li>- назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</li><li>- классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;</li><li>- стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;</li><li>- правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;</li><li>- методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.</li></ul>
--	--

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов - 1026

Из них на освоение МДК – 578

Учебная и производственные практики - 324

Самостоятельная работа – 94.

.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа <sup>1</sup>
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
ПК 1.1 ОК 01 - 10	<b>Раздел 1.</b> Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	<b>310</b>	<b>152</b>	100			-	42
ПК 1.2 ОК 01-10	<b>Раздел 2.</b> Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний	<b>384</b>	<b>176</b>	150		-	-	52
ПК 1.1, 1.2 ОК 01-10	Учебная практика	<b>72</b>				<b>72</b>		
ПК 1.1, 1.2 ОК 01-10	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированно)	<b>252</b>					<b>252</b>	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>8</b>						
	<b>Всего:</b>	<b>1026</b>	<b>328</b>	<b>250</b>		<b>72</b>	<b>252</b>	<b>94</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>		<b>310</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений	2
<b>МДК 01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>		<b>310</b>
<b>Тема 1.1.</b> Основы технологии производства электронных приборов и устройств	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств	4
	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	4
<b>Тема 1.2.</b> Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	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 процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	4
	2. Требования Международных стандартов IPC,ISO/МЭК к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ. Нормативные требования Международных стандартов к выполнению сборочных работ, монтажу и демонтажу ЭПиУ.	4
<b>Тема 1.3.</b> Виды монтажных работ. Технология навесного монтажа и сборки электронных приборов и	<b>Содержание</b>	<b>50</b>
	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	4

устройств	2.Навесной монтаж. Базовые элементы навесного монтажа. Печатные платы. Виды печатных плат. Монтажные провода. Изоляционные материалы. Параметры проводов, расчёт оптимального сечения.Подготовка базовых элементов к монтажу: проводов, кабелей, радиоэлементов	4
	3.Пайка. Материалы для пайки: припой, флюсы, отмывочные жидкости. Охлаждающие жидкости и спреи. Бессвинцовые технологии	4
	4.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.	4
	5.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
	6.Основные дефекты навесного монтажа. Контроль качества пайки. Виды контроля	4
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>26</b>
	1. Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства	2
	2.Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства	2
	3.Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом	2
	4.Выполнение операцийформовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы	2
	5. Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства	2
	6.Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате	2
	7. Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату	2
8.Изготовление жгутов по заданным параметрам	2	
9. Выполнение шлейфовых соединений	2	
10. Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства	2	
11. Выполнение оптическогоконтроля паяных изделий	2	
12. Выполнение электромонтажа электронного блока	2	
13.Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу	2	
<b>Тема 1.4. Технологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>

печатного монтажа и электронных приборов и устройств	1.Основные сведения о печатном монтаже. Достоинства и недостатки печатного монтажа. Конструкторско-технологическая классификация ПП.Конструктивно-технологические характеристики плат печатного монтажа (ППМ).	4
	2. Основные технологические процессы изготовления печатных плат. Требования к печатным платам. Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат.Металлизация отверстий. Покрытия под пайку.	6
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	1.Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя.	2
	2. Разработка схемы взаимодействия односторонней и двусторонней волны припоя с печатной платой	2
	3. Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом.	2
<b>Тема 1.5. Технология поверхностного монтажа</b>	<b>Содержание</b>	<b>72</b>
	1.Технологический процесс поверхностного монтажа и его основные группы. Методика разработки технологического процесса электромонтажа с поверхностно монтируемыми элементами.Базовые элементы поверхностного монтажа.Поверхностно монтированные изделия (SMD - компоненты). Параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа. Типы корпусов. Обозначение радиоэлементов	6
	2.Технологии пайки в технике поверхностного монтажа. Автоматизированные способы пайки: пайка волной припоя, бессвинцовая, конвекционная пайка, пайка в азотной и парофазной среде, селективная пайка. Пайка ИК-излучением. Импульсная групповая пайка. Лазерная пайка.Преимущества и недостатки.Оборудование технологические процессы, применение. Особенности ручной пайка SMD – компонентов.	6
	3.Трафаретная печать припойной пастой. Применение. Трафареты. Виды трафаретов. Технология изготовления трафаретов.Паяльные пасты. Состав и классификация, правила работы с пастами. Выбор припойной пасты. Основные операции технологии трафаретной печати. Технология нанесение клеев (адгезивов). Требования к адгезиву.Дозаторы (диспенсоры). Типы.	6
	4.Технологическое оборудование поверхностного монтажа. Характеристики и виды. Паяльное оборудование для поверхностного монтажа.Методы нагрева. Печи оплавления. Термопрофиль. Типы.Установкакомпонентов поверхностного монтажа. Автоматы поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). Типы накопителей. Установки трафаретной печати. Особенности ручной пайка SMD - компонентов	6
	5.Контроль качества поверхностного монтажа. Виды контроля и оборудование. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат	6
	6.Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа. Последовательность сборки и монтажа. Схема процесса. CAD-CAM – системы. Основные понятия	6
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>30</b>

	1.Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам	2
	2.Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа	2
	3.Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа и требований к ним	2
	4. Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя)	2
	5.Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства	2
	6.Разработка технологической программы для автомата Mechatronika M60 по установке SMD компонентов	2
	7.Анализ технических характеристик установка SMD-компонентов автоматом M-60 и нанесение паяльной пасты	2
	8.Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления	2
	9. Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты	2
	10.Проведение выбора оборудования для отмытки поверхностно - монтируемых электронных устройств	2
	11.Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат	2
	12. Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа	2
	13. Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукомпанованной печатной платы	2
	14.Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа	2
	15. Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронных устройств	2
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	1. Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу	2
	2.Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне	2
	3.Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства	2
<b>Тема 1.6.Непаяные методы неразъемных соединений.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1.Принципы непаяных соединений. Монтаж соединений накруткой. Соединение скручиванием и намоткой. Технология накрутки. Современное применение накрутки. Соединение скручиванием и намоткой. Клеммное соединение прижатием. Зажимное соединение сжатием («термипойнт») Соединение проводящими пастами Техника межсоединений на основе технологий Press-Fit и другие виды непаяных соединений.	6

<b>Тема 1.7.</b> Технология ремонта/ демонтажа электронных приборов и устройств	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1.Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения. Понятие внутренних и сквозных дефектов. Методы контроля. Меры по предупреждению брака и восстановление паяных соединений.Доработка некачественных паяных соединений. Пределы корректирующих действий.Правила и приемы демонтажа электрорадиокомпонентов.Демонтаж элементов с платы в мелкосерийном и единичном производстве. Паяльник для демонтажа электронных компонентов. Устройство. Принцип работы.Ремонтные станции.Основные способы удаления припоя с поверхности печатной платы. Оснастка для демонтажа компонентов. Процесс демонтажа микросхем. Дефектация и утилизация электронных приборов, и устройств. Правила и порядок утилизации.	10
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	1.Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии навесного монтажа термовоздушной паяльной станцией	2
	2. Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии поверхностного монтажа	2
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>4</b>
	1.Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонентов с содержанием драгметаллов	2
	2.Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства	2
<b>Тема 1.8.</b> Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем	<b>Содержание</b>	<b>44</b>
	1.Сборочные процессы в производстве полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.Разделение пластин на кристаллы. Монтаж кристаллов в корпусах эвтектическими припоями и клеями.Монтаж кристаллов в корпусах легкоплавкими припоями.Оборудование для монтажа кристаллов.Автоматизированный монтаж кристаллов в корпусах вибрационной пайкой.Контроль качества сборочных операций	6
	2.Сварка в производстве электронных приборов и устройств. Способы присоединения электродных выводов. Основные виды. Микромонтаж изделий интегральной электроники Проволочныймикромонтаж изделий интегральной электроники. Термокомпрессионная микросварка.Ультразвуковая и микроконтактная микросварка. Диффузионная микросварка. Основные процессы и оборудование.Автоматическое оборудование и инструменты Монтаж жесткими объемными выводами. Монтаж кристаллов на плате	6
	3.Герметизация изделий электроники и контроль герметичности. Герметизация корпуса микросхем. Способы герметизации и проверка на герметичность. Герметизация корпусов сваркой Герметизация корпусов пайкой. Герметизация пластмассами. Бескорпусная герметизация. Контроль герметичности изделий. Виды контроля и их характеристика. Основные причины снижения влагостойчивости приборов.	6
	4.Заключительные операции сборочного производства полупроводниковых приборов и	6

	интегральных схем.	
	5.Прогрессивные направления в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем.Автоматизация производственных процессов сборки полупроводниковых прибор и интегральных схем.	6
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>14</b>
	1.Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристальных модулей на основе бескорпусных СБИС	2
	2.Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов	2
	3.Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами	2
	4.Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов	2
	5. Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)	2
	6.Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем	2
	7. Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки (выбор оборудования осуществляется по каталогам) интегральных схем с планарными выводами	2
<b>Тема 1.9.Технология сборки изделий электронной техники</b>	<b>Содержание</b>	<b>46</b>
	1. Классификацию электронных и электрических сборок в соответствии с их назначением в используемой электронной аппаратуре. Базовые элементы сборочных операций. Понятие о сборочных единицах. Узлы и детали. Модули и submodule. Входной контроль узлов и деталей. Определение качества сборочных единиц.	6
	2.Обобщенная последовательность переходов при сборочных операциях. Веерная сборка. Виды и организация конвейерной сборки. Организация рабочего места при конвейерной сборке. Сборка с базовой деталью. Организация работы сборочного участка. Требования к индивидуальным рабочим сборочным местам	6
	3.Технология сборочных работ. Основные этапы сборочных операций. Заключительные операции сборочных работ. Порядок сборки электронных изделий, компьютерной техники.лазерных генераторов.Особенности сборки микроЭВМ, микроблоков СВЧ-диапазона, оптоэлектронных устройств.	6
	4.Технологический процесс сборки печатного узла электронных устройств. Составление технологической карты сборки.Маршрутный технологический процесс сборки электронного изделия. Понятия о маршрутных картах операций сборки.Составление маршрутной карты сборочных операций. Разработка операционного технологического процесса. Понятия об операционных картах. Определение объема операционной карты сборки отдельного узла. Основные подразделения и службы предприятия, участвующие в операциях сборки	6

	5. Общие требования к сборке электронных блоков и узлов. Повреждение сборки. Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок: маркировка, плоскостность (изгиб и скручивание). Дефекты и признаки нарушения технологического процесса. Доработка некачественных паяных электрических и электронных сборок.	6
	6. Условия производства сборочно-монтажных работ. Охрана окружающей среды. Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности при проведении сборочно-монтажных работ. Правила и нормы охраны труда	6
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>10</b>
	1. Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций	2
	2. Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК	2
	3. Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)	2
	4. Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)	2
	5. Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b>		
1. Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: Сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). Основные причины снижения влагоустойчивости приборов Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок		42
<b>Раздел 2. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний</b>		<b>384</b>
<b>МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств</b>		<b>384</b>
<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия	4
	2. Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения	4
<b>Тема 2.2.</b> Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса	<b>Содержание</b>	<b>32</b>
	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.	6



настройки и регулировки	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	6
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>20</b>
	1. Проведение анализа работы источника питания по схеме электрической принципиальной	2
	2. Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной	2
	3. Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной	2
	4. Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной	2
	5. Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной	2
	6. Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	2
	7. Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	2
	8. Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	2
	9. Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	2
10. Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	2	
<b>Тема 2.3. Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>62</b>
	1. Контроль: понятие, назначение, виды. Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.	8
	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	12
	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.	12
	4. Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств.	6
	<b>Тематика лабораторных работ</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
<b>Тема 2.4.</b> Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	<b>Содержание</b>	<b>70</b>
	1.Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств. Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств	6
	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.	10
	3.Методы и осуществление электрической, механической и комплексной регулировки, настройки электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ. Основные технологические операции процесса регулировки электронных устройств. Методы настройки и контроля параметровэлектронных 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 схемахэлектронных приборов и устройств	12
	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	6

	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>4</b>
	1. Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ	2
	2. Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора	2
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>32</b>
	1. Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применением контрольных карт напряжений	2
	2. Проведение контроля работы генератора импульсов с применением контрольных карт напряжений	2
	3. Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы	2
	4. Проведение электрического контроля монтажа печатной платы	2
	5. Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты	2
	6. Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты	4
	7. Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы	2
	8. Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства	2
	9. Выполнение настройки и регулировки LC - автогенератора	4
	10. Выполнение настройки и регулировки RC - автогенератора	4
	11. 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	2
	12. Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)	2
	13. Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)	2
<b>Тема 2.5.</b> Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	1. Испытание как основная форма контроля изделий. Назначение и основные цели испытаний. Организация и классификация технического контроля. Основные категории испытаний. Понятие «выборочный» метод испытаний. Признаки классификации выборок. Понятие технологических тренировок – предварительных испытаний.	8
	2. Классификация основных видов испытаний их краткая характеристика. Понятие виртуальных испытаний	6
<b>Темы 2.6.</b> Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения	<b>Содержание</b>	<b>40</b>
	1. Программа испытаний. Организационно-технические стадии испытаний. Методы и содержание испытаний. Основные элементы, входящие в систему испытаний. Техническая документация на испытания: виды, правила регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядок сдачи	8

	2.Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования	8
	3.Стандартные испытания. Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции. Организация, последовательность, правила и порядок проведения полных испытаний электронных приборов и устройств	6
	4.Сертификационные испытания. Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации	6
	5.Методика проведения сертификации продукции. Российская практика сертификации. Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК. Процедура и последовательность проведения сертификации	6
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>6</b>
	1. Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия	2
	2.Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники	2
	3. Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)	2
<b>Тема 2.7. Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>106</b>
	1.Механические испытания. Виды механических воздействий и их влияние на работоспособность электронных приборов и устройств. Методы испытаний. Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение. Испытательные схемы, разновидности, правила монтажа. Основные параметры вибраций и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий.Способы защиты от механических перегрузок. Современный уровень требований к электронной аппаратуре на устойчивость их конструкций воздействию механических факторов.	12
	2.Климатические испытания. Влияние климатических воздействий на работоспособность электронных приборов и устройств. Виды и состав испытаний. Воздействующий фактор и допустимое отклонение. Содержание, методика и последовательность всех этапов испытаний. Характерные режимы проведения различных климатических испытаний. Меры защиты	12
	3.Электрические испытания.Виды электрических испытаний. Испытательные установки, схемы и параметры испытаний. Устройство пробойной установки. Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.	10
	4.Другие виды испытаний.Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры. Основные понятия биологических, радиационных испытаниях. Назначение и последовательность биологических испытаний. Меры защиты	8
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>8</b>
	1.Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний	2

электронных приборов и устройств	
2.Разработка структурной схемы испытаний на теплоустйчивость платы электронных часов	2
3.Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость	2
4.Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды	2
<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>56</b>
1.Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода	4
2. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги	4
3. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок	4
4. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации	4
5.Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства	4
6. Участие в проведении механических испытаний на вибропрочность печатной платы цифрового устройства при разных способах крепления	4
7. Участие в проведении механических испытаний на виброустойчивость клавиатуры персонального компьютера	4
8. Участие в проведении механических испытаний цифрового блока на ударную устойчивость	4
9. Участие в проведении механических испытаний плат цифровых индикаторов на устойчивость к воздействию линейных нагрузок	4
10. Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость	4
11. Участие в проведении климатических испытаний на холодоустойчивость платы калькулятора	4
12.Участие в проведении климатических испытаний на влагоустойчивость цифровых индикаторов	4
13.Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	4
14.Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	4
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b>	
1. Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	
2.Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: Анализ современной контрольно – измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами Методы обработки результатов испытаний и наблюдений Анализ способы защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок	<b>52</b>

<p><b>Производственная практика по ПМ.01:</b></p> <p><b>Виды работ по разделу 1:</b></p> <p>Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;</p> <p>Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность;</p> <p>Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;</p> <p>Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия;</p> <p>Подготовка печатных плат к монтажу;</p> <p>Проведение микросварки и микропайки элементов;</p> <p>Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств;</p> <p>8. Оформление технологической документации.</p> <p><b>Виды работ по разделу 2:</b></p> <p>Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств</p> <p>Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)</p> <p>Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)</p> <p>Разработка монтажных схем испытаний (по видам)</p> <p>Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам)</p> <p>Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств</p>	<p><b>252</b></p>
<p><b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b></p>	<p><b>8</b></p>
<p><b>Всего по ПМ.01.</b></p>	<p><b>1026</b></p>

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

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный следующим оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- программное обеспечение;
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ.

Технические средства измерений:

- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- Штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

Лаборатории «Электронной техники», «Цифровой и микропроцессорной техники», «Измерительной техники» оснащена следующим оборудованием:

- компьютерами в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуками (моноблоки),
- локальной сетью с выходом в Интернет,
- комплектом проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратными или программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборами электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированными стендами и устройствами
- программным обеспечением для расчета и проектирования электронных схем
- компьютерами в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуками (моноблоки),
- локальной сетью с выходом в Интернет,
- комплектом проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратными или программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- программным обеспечением для осуществления анализа полученных данных измерений
- компьютерами в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуками (моноблоки),
- локальной сетью с выходом в Интернет,
- комплектом проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)

- аппаратными или программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборами цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированными стендами и устройствами
- программным обеспечением для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат

Мастерские «Слесарная», «Электромонтажная», оснащены следующим оборудованием:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией;
- набор слесарных инструментов;
- станки: настольно-сверлильные, заточный станок;
- набор измерительных инструментов;
- слесарные технологические приспособления и оснастка;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- емкости для хранения СОЖ (смазывающе-охлаждающие жидкости);
- контейнеры для складирования металлической стружки;
- металлические стеллажи для заготовок и инструмента.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

#### **3.2.1 Основные источники**

1. Петров, В.П., Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум [Текст] : учеб. пособие / В.П. Петров.- 2-е ид., испр. - Москва : Академия, 2015. - 176 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 171. - ISBN 978-5-4468-2392-5.

#### **3.2.2 Дополнительные источники**

1. Суворин, А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1032101> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1032101>

2. Варварин В. К., Выбор и наладка электрооборудования : справоч. пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/941706>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы;</li> <li>- грамотность использования конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>- правильность чтения электрических и монтажных схем и эскизов;</li> <li>- грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно – измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов;</li> <li>- соответствие подготовки базовых элементов к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов требованиям технической документации;</li> <li>- соответствие монтажа компонентов в металлизированные отверстия требованиям технической документации,</li> <li>- соответствие изготовленных наборных кабелей и жгутов требованиям технической документации;</li> <li>- эффективность контроля качества монтажных работ;</li> <li>- оптимальность выбора припойной пасты;</li> <li>- соответствие нанесения паяльной пасты различными методами (трафаретным, дисперсным) требованиям технической документации;</li> <li>- соответствие установки компонентов на плату требованиям технической документации;</li> <li>- соответствие выполненной пайки «оплавлением» требованиям технической документации;</li> <li>- оптимальность выбора материалов, инструментов и оборудования для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>- соответствие работ по демонтажу электронных приборов и устройств требованиям технической документации;</li> <li>- соответствие выполненной сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов требованиям технической документации;</li> <li>- качество микромонтажа;</li> <li>- соответствие сборки применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов требованиям технической документации;</li> </ul>	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность и качество реализацииразличных способов герметизации и проверки на герметичность;</li> <li>- качество выполнения влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>- качество визуального и оптического контроля качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> <li>- качество выполненияэлектрический контроль качества монтажа.</li> </ul>	
<p>ПК 1.2Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность чтения схем различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- оптимальность применения схемной документации при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- оптимальность выбора 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> <li>- оптимальность выбора методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов всоответствии с требованиями ТУ на электронное устройство;</li> <li>- оптимальность использования контрольно-измерительных приборов, подключения их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- правильность чтения и глубина понимания проектной, конструкторской и технической документации;</li> <li>- использование современных средств измерения и контроля электронных приборов и устройств с учетом требований ТУ;</li> <li>- грамотность составленных измерительных схем регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- точность измерения различных электрических и радиотехнических величин;</li> <li>- грамотность выполнения радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;</li> <li>- точность проведениянеобходимых измерений;</li> <li>- грамотность снятия показания приборов и точность составления по ним графиков,;</li> <li>- осуществление электрической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществление механической регулировки электронных приборов и устройств в</li> </ul>	<p>тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>

	<p>соответствии с технологическими условиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальность составления макетных схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- точность определения и быстрота устранения причин отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- точность и быстрота устранения неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- оптимальность контроля порядка и качества испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</li> </ul>	
--	--	--

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам</p> <p>Экзамен</p>
ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения</p> <p>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</p>	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</p> <p>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>- грамотность устной и письменной речи,</p> <p>- ясность формулирования и изложения мыслей</p>	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать	- эффективность выполнения правил ТБ	

сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Специальность: 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»  
Дисциплина: Производственная практика профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств»  
Форма обучения: очная.

ОДОБРЕНА на заседании ПЦК Специальных технических дисциплин  
наименование ПЦК

протокол №7 от «01» февраля 2019г.

Ответственный исполнитель, председатель

ПЦК \_\_\_\_\_ Лебедева Н.Н. \_\_\_\_\_ 01.02.2019  
*подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*

Исполнители: \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_ Куйсоков Т.А. \_\_\_\_\_ 01.02.2019  
*должность*      *подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*

\_\_\_\_\_ *должность*      *подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*

СОГЛАСОВАНО

Работодатель \_\_\_\_\_ Носов М.О. \_\_\_\_\_ 01.02.2019  
*подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ Миляева Е.Г. \_\_\_\_\_ 01.02.2019  
*подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*

ПРОВЕРЕНО

Методист \_\_\_\_\_ Чеснокова Т.А. \_\_\_\_\_ 01.02.2019  
*подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*

Зарегистрирована под учетным номером 106

ЭЛЕКТРОННЫЙ АНАЛОГ ПРЕДОСТАВЛЕН

Методист по информационным образовательным технологиям  
\_\_\_\_\_ Андреева М.В. \_\_\_\_\_ 01.02.2019.  
*подпись*      *расшифровка подписи*      *дата*