

**Приложение 1.1**  
**к ПАОП по специальности**  
**11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт**  
**электронных приборов и устройств**

**Примерная рабочая программа адаптированного профессионального модуля**  
**«ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ**  
**ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»**  
**ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

**2024 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. Общая характеристика примерная программа адаптированного профессионального модуля</b>	<b>3</b>
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	....3
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	.....3
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля</b>	<b>10</b>
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля</i>	.....10
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	.....10
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	.....11
<b>3. Условия реализации профессионального модуля</b>	<b>29</b>
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	.....29
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	.....30
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</b>	<b>31</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ АДАПТИРОВАННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств»  
код и наименование модуля

### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть адаптированной образовательной программы и разработан в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств для обучающихся с инвалидностью с нарушением опорно-двигательного аппарата.

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс	номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ПК 1.1	использовать конструкторско-технологическую документацию; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и	правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа; правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом; оборудование и инструменты для	выполнения навесного монтажа; выполнения поверхностного монтажа электронных устройств; выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;

	<p>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;</p>	<p>выполнения навесного монтажа; технология навесного монтажа базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов виды электрического монтажа; конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; технологический процесс пайки; виды пайки; материалы для выполнения процесса пайки оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций. базовые элементы поверхностного монтажа; печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат; конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;</p>	<p>проведение контроля качества сборки и монтажных работ.</p>
--	---	---	---

	<p>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.</p>	<p>материалы для поверхностного монтажа. паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов. технология поверхностного монтажа; 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;</p>	
--	---	--	--

		<p>алгоритм организации технологического процесса сборки;</p> <p>виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;</p> <p>методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;</p> <p>способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;</p> <p>контроль качества паяных соединений;</p> <p>приборы визуального и технического контроля;</p> <p>электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля</p>	
ПК 1.2	<p>организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</p> <p>читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов</p> <p>применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств.</p> <p>осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>выбирать методы и средства измерений:</p> <p>контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных</p>	<p>правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</p> <p>правила организации рабочего места и выбор приемов работы;</p> <p>методы и средства измерения;</p> <p>назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</p> <p>основы электро- и радиотехники;</p> <p>технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций</p> <p>специализированной литературы;</p> <p>действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования</p> <p>виды и перечень документации,</p>	<p>подготовки рабочего места;</p> <p>проведения анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</p> <p>выполнения операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</p> <p>участия в проведении испытаний электронных приборов и устройств.</p>

	<p>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; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием</p>	<p>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; правила экранирования; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</p>	
--	---	--	--



	<p>современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</p>	<p>классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств; стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения; правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.</p>	
--	---	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	<b>298</b>	<b>198</b>
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	<b>12</b>	-
Практика, в т.ч.:	<b>216</b>	<b>216</b>
учебная	108	108
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе:	<b>30</b>	-
МДК 01.01 в форме экзамена	9	
МДК 01.02 в форме экзамена	9	
УП 01 в форме ДЗ		
ПП 01 в форме ДЗ		
ПМ 01 экзамен по модулю	12	
Всего	<b>556</b>	<b>414</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Экзамен по МДК	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05	Раздел 1. Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	<b>160</b>	<b>78</b>	<b>160</b>	145	-	<b>4</b>	9		
ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05	Раздел 2. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний	<b>168</b>	<b>120</b>	<b>168</b>	151	-	<b>8</b>	9		
	Учебная практика	<b>108</b>	<b>108</b>						<b>108</b>	
	Производственная практика	<b>108</b>	<b>108</b>							<b>108</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>						<b>12</b>		
	<b>Всего:</b>	<b>556</b>	<b>414</b>	<b>328</b>	<b>296</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>		<b>160/78</b>	
<b>МДК 01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>		<b>160/78</b>	
<b>Тема 1.1. Основы технологии производства электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>5/0</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	1. Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств	3	
	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>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.2. Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/0</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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. 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.	2	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.3. Виды монтажных работ. Технология навесного монтажа и сборки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>23/13</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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. 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 3. Пайка. Материалы для пайки: припой, флюсы, отмывочные жидкости. Охлаждающие жидкости и спреи. Бессвинцовые технологии 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» припоём, погружением, избирательная пайка. 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 6. Основные дефекты навесного монтажа. Контроль качества пайки. Виды контроля	10	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>13</b>	
	Лабораторная работа № 1. «Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства»	1	
	Лабораторная работа № 2. «Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства»	1	
	Лабораторная работа № 3. «Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом»	1	
	Лабораторная работа № 4. «Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы»	1	

	Лабораторная работа № 5. «Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства»	1	
	Лабораторная работа № 6. «Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате»	1	
	Лабораторная работа № 7. «Выполнение навесного монтажа электрорадио компонентов на печатную плату»	1	
	Лабораторная работа № 8. «Изготовление жгутов по заданным параметрам»	1	
	Лабораторная работа № 9. «Выполнение шлейфовых соединений»	1	
	Лабораторная работа № 10. «Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства»	1	
	Лабораторная работа № 11. «Выполнение оптического контроля паяных изделий»	1	
	Лабораторная работа № 12. «Выполнение электромонтажа электронного блока»	1	
	Лабораторная работа № 13. «Выполнение обработки РК-кабеля для подготовки к монтажу»	1	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.4. Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	1. Основные сведения о печатном монтаже. Достоинства и недостатки печатного монтажа. Конструкторско-технологическая классификация ПП. Конструктивно-технологические характеристики плат печатного монтажа (ППМ). 2. Основные технологические процессы изготовления печатных плат. Требования к печатным платам. Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат. Металлизация отверстий. Покрытия под пайку.	<b>4</b>	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие №1. «Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя»	2	
	Лабораторная работа № 14. «Разработка схемы взаимодействия односторонней и двусторонней волны припоя с печатной платой»	2	
	Практическое занятие №2. «Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом».	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание</b>	<b>35/25</b>	ПК 1.1

<b>Технология поверхностного монтажа</b>	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4. Технологическое оборудование поверхностного монтажа. Характеристики и виды. Паяльное оборудование для поверхностного монтажа. Методы нагрева. Печи оплавления. Термопрофиль. Типы. Установка компонентов поверхностного монтажа. Автоматы поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). Типы накопителей. Установки трафаретной печати. Особенности ручной пайка SMD - компонентов</p> <p>5. Контроль качества поверхностного монтажа. Виды контроля и оборудование. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат</p>	10	ОК 01, ОК 02, ОК 05
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>25</b>	
	Практическое занятие №3. «Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам»	1	
	Практическое занятие №4. «Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа»	1	
	Практическое занятие №5. «Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа и требований к ним»	1	

Практическое занятие №6. «Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя)»	2	
Практическое занятие №7. «Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства»	2	
Практическое занятие №8. «Разработка технологической программы для автомата Mechatronika M60 по установке SMD компонентов»	1	
Практическое занятие №9. «Анализ технических характеристик установка SMD-компонентов автоматом М-60 и нанесение паяльной пасты»	1	
Практическое занятие №10. «Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления»	2	
Практическое занятие №11. «Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты»	1	
Практическое занятие №12. «Проведение выбора оборудования для отмывки поверхностно - монтируемых электронных устройств»	1	
Практическое занятие №13. «Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат»	2	
Практическое занятие №14. «Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа»	1	
Практическое занятие №15. «Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотно укомпанованной печатной платы»	1	
Практическое занятие №16. «Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа»	2	
Практическое занятие №17. «Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронного устройств»	2	
Лабораторная работа № 15. «Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу»	2	
Лабораторная работа № 16. «Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне»	1	
Лабораторная работа № 17. «Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства»	1	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	

	<b>Написание опорного конспекта на тему:</b> Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа. Последовательность сборки и монтажа. Схема процесса. CAD-CAM – системы. Основные понятия.		
<b>Тема 1.6. Непаяные методы неразъемных соединений.</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/0</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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.	<b>2</b>	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.7. Технология ремонта/ демонтажа электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/8</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Лабораторная работа № 18. «Выполнение демонтажа печатных узлов, собранного по технологии навесного монтажа термовоздушной паяльной станцией»	2	
	Лабораторная работа № 19. «Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии поверхностного монтажа»	2	
	Практическое занятие №18. «Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонентов с содержанием драгметаллов»	2	
	Практическое занятие №19. «Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	



<b>Тема 1.8. Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем</b>	<b>Содержание</b>	<b>18/10</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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 2. Сварка в производстве электронных приборов и устройств. Способы присоединения электродных выводов. Основные виды. Микромонтаж изделий интегральной электроники. Проволочный микромонтаж 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 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 влагоустойчивости приборов. 4. Заключительные операции сборочного производства полупроводниковых приборов и интегральных схем.	8	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие №20. «Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристалльных модулей на основе бескорпусных СБИС»	1	
	Практическое занятие №21. «Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов»	1	
	Практическое занятие №22. «Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами»	2	
	Практическое занятие №23. «Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов»	2	

	Практическое занятие №24. «Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)»	2	
	Практическое занятие №25. «Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем»	1	
	Практическое занятие №26. «Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки (выбор оборудования осуществляется по каталогам) интегральных схем с планарными выводами»	1	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Написание опорного конспекта на тему:</b> Прогрессивные направления в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем. Автоматизация производственных процессов сборки полупроводниковых прибор и интегральных схем.	2	
<b>Тема 1.9.</b> <b>Технология сборки изделий электронной техники</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/10</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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. 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 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. 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	24	

	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. Условия производства сборочно-монтажных работ. Охрана окружающей среды. Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности при проведении сборочно-монтажных работ. Правила и нормы охраны труда		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие №27. «Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций»	2	
	Практическое занятие №28. «Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК»	2	
	Практическое занятие №29. «Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)»	2	
	Практическое занятие №30. «Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)»	2	
	Практическое занятие №31. «Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)»	2	
<b>Тема 1.10 Технология монтажа изделий авиационной техники</b>	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>-</b>	ПК 1.1, ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	<b>Содержание</b>	<b>6/6</b>	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие №32. «Проведение монтажа и сборки электронного устройства авиационной техники	6	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>-</b>	
	<b>Промежуточная аттестация по МДК 01.01. (экзамен)</b>	<b>9</b>	
	<b>Раздел 2. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний</b>	<b>168/120</b>	
	<b>МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств</b>	<b>168/120</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/0</b>	ПК 1.2

<b>Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки</b>	1. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия 2 Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 2.2. Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки</b>	<b>Содержание</b>	<b>20/16</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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. 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>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>16</b>	
	Лабораторная работа № 1. «Проведение анализа работы источника питания по схеме электрической принципиальной»	2	
	Лабораторная работа № 2. «Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной»	2	
	Лабораторная работа №3 «Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной»	1	
	Лабораторная работа № 4. «Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной»	1	
	Лабораторная работа № 5 «Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной»	1	
	Лабораторная работа № 6. «Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме (по заданию преподавателя)»	1	
	Лабораторная работа № 7. «Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме (по заданию преподавателя)»	2	
	Лабораторная работа № 8. «Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме (по заданию преподавателя)»	2	

	Лабораторная работа № 9. «Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме (по заданию преподавателя)»	2	
	Лабораторная работа № 10. «Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме (по заданию преподавателя)»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 2.3. Организация процесса регуливовки и настройки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>30/20</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	1.Контроль: понятие, назначение, виды. Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов. 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 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. 4.Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств.	8	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>20</b>	
	Лабораторная работа № 11. «Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)»	2	
	Лабораторная работа № 12. «Проверка характеристик и настройка вольтметра цифрового»	1	
	Лабораторная работа № 13. «Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию)»	1	
	Лабораторная работа № 14. «Проверка характеристик и настройка генератора импульсов»	1	
	Лабораторная работа № 15. «Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ»	1	
	Лабораторная работа № 16. «Проверка характеристик и настройка электро- радиоизмерительных приборов (тип по заданию)»	2	
	Лабораторная работа № 17. «Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)»	2	

	Лабораторная работа № 18. «Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)»	2	
	Лабораторная работа № 19. «Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристорных (тип по заданию)»	2	
	Лабораторная работа № 20. «Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров выпрямителя (тип по заданию)»	2	
	Лабораторная работа № 21. «Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров импульсного устройства (тип по заданию)»	2	
	Лабораторная работа № 22. «Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров цифрового устройства (тип по заданию)»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Написание опорного конспекта по теме:</b> Анализ современной контрольно – измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств	<b>2</b>	
<b>Тема 2.4.</b> <b>Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>40/30</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	1. Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств. Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств 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. 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 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.	8	

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		
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>30</b>	
Практическое занятие №1. «Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ»	2	
Практическое занятие №2. «Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора»	2	
Лабораторная работа № 23. «Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений»	2	
Лабораторная работа № 24. «Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений»	2	
Лабораторная работа № 25. «Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы»	2	
Лабораторная работа № 26. «Проведение электрического контроля монтажа печатной платы»	2	
Лабораторная работа № 27. «Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты»	2	
Лабораторная работа № 28. «Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты»	2	
Лабораторная работа № 29. «Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы»	2	
Лабораторная работа № 30. «Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства»	2	
Лабораторная работа № 31. «Выполнение настройки и регулировки LC – автогенератора»	2	
Лабораторная работа № 32. «Выполнение настройки и регулировки RC – автогенератора»	2	
Лабораторная работа № 33. «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	

	Лабораторная работа № 34. «Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)»	2	
	Лабораторная работа № 35. «Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Написание опорного конспекта по теме:</b> Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами	<b>2</b>	
<b>Тема 2.5.</b> <b>Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/0</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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. 2. Классификация основных видов испытаний их краткая характеристика. Понятие виртуальных испытаний	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Темы 2.6.</b> <b>Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения</b>	<b>Содержание</b>	<b>13/6</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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 2. Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования 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 4. Сертификационные испытания. Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации	5	



	5.Методика проведения сертификации продукции. Российская практика сертификации. Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК. Процедура и последовательность проведения сертификации		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие №3. «Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия»	2	
	Практическое занятие №4. «Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники»	2	
	Практическое занятие №5. «Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Написание опорного конспекта по теме:</b> Методы обработки результатов испытаний и наблюдений	<b>2</b>	
<b>Тема 2.7.</b> <b>Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>55/48</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 05
	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. 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 3.Электрические испытания. Виды электрических испытаний. Испытательные установки, схемы и параметры испытаний. Устройство пробойной установки. Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции. 4.Другие виды испытаний. Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры. Основные понятия о биологических, радиационных испытаниях. Назначение и последовательность биологических испытаний. Меры защиты	5	

<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>48</b>	
Практическое занятие №6. «Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств»	4	
Практическое занятие №7. «Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов»	4	
Практическое занятие №8. «Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагуустойчивость»	4	
Практическое занятие №9. «Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды»	2	
Лабораторная работа № 36. «Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода»	2	
Лабораторная работа № 37. «Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги»	2	
Лабораторная работа № 38. «Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок»	2	
Лабораторная работа № 39. «Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации»	2	
Лабораторная работа № 40. «Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства»	2	
Лабораторная работа № 41. «Участие в проведении механических испытаний на вибропрочность печатной платы цифрового устройства при разных способах крепления»	2	
Лабораторная работа № 42. «Участие в проведении механических испытаний на виброустойчивость клавиатуры персонального компьютера»	2	
Лабораторная работа № 43. «Участие в проведении механических испытаний цифрового блока на ударную устойчивость»	2	
Лабораторная работа № 44. «Участие в проведении механических испытаний плат цифровых индикаторов на устойчивость к воздействию линейных нагрузок»	2	
Лабораторная работа № 45. «Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость»	2	
Лабораторная работа № 46. «Участие в проведении климатических испытаний на холодоустойчивость платы калькулятора»	2	
Лабораторная работа № 47. «Участие в проведении климатических испытаний на влагуустойчивость цифровых индикаторов»	4	

	Лабораторная работа № 48. «Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство»	4	
	Лабораторная работа № 49. «Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство»	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Написание опорного конспекта по теме:</b> Анализ способов защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация по МДК 01.02. (экзамен)</b>		<b>9</b>	
<b>Курсовая работа (проект)</b>		<b>-</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.</li> <li>2. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ.</li> <li>3. Чтение электрических схем различных электронных устройств.</li> <li>5. Работа с измерительными приборами.</li> <li>6. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов;</li> <li>7. Крепление пайкой поводка к кабельному наконечнику, к разъемам;</li> <li>8. Изготовление междублочных жгутов;</li> <li>9. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке;</li> <li>10. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации;</li> <li>11. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы;</li> <li>12. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы;</li> <li>13. Сверление отверстий на печатной плате;</li> <li>14. Установка и пайка ИМС на печатные платы;</li> <li>15. Выявление и устранение дефектов монтажа;</li> <li>16. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат;</li> <li>17. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы;</li> <li>18. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем.</li> <li>19. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам).</li> <li>20. Определение причин отказов и неисправностей в работе электронных приборов и устройств.</li> <li>21. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе электронных приборов и устройств.</li> <li>22. Выявление и определение причин возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств.</li> <li>23. Проведение настройки и регулировки высокочастотных трактов.</li> <li>24. Оформление технологической документации по результатам контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам).</li> </ol>		<b>108</b>	

25. Разработка монтажных схем испытаний (по видам). 26. Проведение проверки и испытаний контрольно-измерительной аппаратуры. 27. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам). 28. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств. 29. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств. 30. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств.		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> Раздел 1. 1. Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; 2. Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность; 3. Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; 4. Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия; 5. Подготовка печатных плат к монтажу; 6. Проведение микросварки и микропайки элементов; 7. Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств; 8. Оформление технологической документации. Раздел 2. 9. Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств 10. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам) 11. Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам) 12. Разработка монтажных схем испытаний (по видам) 13. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам) 14. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств 15. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств 16. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств	<b>108</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)</b>	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>556</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Перечень необходимых для реализации профессионального модуля помещений, оснащенных в соответствии с ПАОП:

- кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации»;
- лаборатории «Электронной техники», «Цифровой и микропроцессорной техники», «Измерительной техники»;
- мастерские «Слесарная», «Электромонтажная»;
- зоны по видам работ Лаборатория «Информационных технологий»/ Разработка конструкторской документации на проектирование печатных плат, «Лаборатория измерительной техники /Параметрический контроль и регулировка приборов и устройств», «Лаборатория автоматизации технологических процессов /Установка и контроль поверхностно-монтируемых компонентов», Лаборатория электротехники /Проведение технологического контроля и сборка электронных устройств, Лаборатория электронной техники /Прототипирование схмотехнических систем, ;
- базы практики.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата необходимо специально оборудованное рабочее место.

Рабочий стол должен иметь изменяемую высоту и наклон рабочей поверхности, регулируемую подставку для ног.

Рабочий стул для инвалидов этой категории должен быть оснащен устройством для изменения положения сидения по высоте.

Другие рекомендации:

- рабочее/учебное место обучающегося создается с учетом его особых образовательных потребностей, а также сопутствующих нейросенсорных нарушений;
- увеличение размеров рабочей зоны на одно место, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски;
- увеличение ширины прохода между рядами столов;
- при организации учебного места учитываются возможности и особенности моторики, восприятия, внимания, памяти обучающегося;
- для инвалидов-колясочников предусматриваются места в первом ряду, ближайщие от входа в помещение;
- установка(перемещение) учебной доски в зону доступности инвалида на коляске;
- аудитория должна быть оборудована столами, регулируемыми по росту обучающихся, а также специализированными креслами-столами с индивидуальными средствами фиксации, предписанными в медицинских рекомендациях;
- оснащение аудитории персональными компьютерами, техническими приспособлениями (специальная клавиатура), различные контакторы, заменяющие мышь, джойстики, голосовая компьютерная мышь, выносные кнопки разных цветов и диаметров, сенсорные планшеты и тд.);
- персональный компьютер должен быть оснащен виртуальной экранной клавиатурой, коммуникационными каналами, программными продуктами;
- для крепления тетрадей и книг на столе обучающегося можно разместить специальные магниты и кнопки, наклонные доски для письма.

Технические и программные средства общего и специального назначения:

- в качестве простых технических средств, служащих для облегчения процесса письма, можно использовать увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями, а также утяжеленными (с дополнительным грузом) ручками, снижающими проявление тремора при письме;
- специальная клавиатура: клавиатура с большими кнопками и разделяющей клавиши

накладной и /или специализированная клавиатура с минимальным усилием позиционирования ввода и/или сенсорная клавиатура;

- виртуальная экранная клавиатура;
- головная компьютерная мышь;
- ножная компьютерная мышь;
- компьютерные джойстики или компьютерный роллер;
- сенсорный планшет;
- компьютерная мышь с прикусывателем ай-трекер

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- мультимедийное оборудование;
- компьютеры, с лицензионным программным обеспечением;
- специальное программное обеспечение для вводных и выходных модификаций компьютера;
- вспомогательные средства для захватывания (удержания), держатели с захватом и приспособления, средства, прикладываемые к изделиям и продукции;
- приспособления для переключивания бумаги, держатели рукописи, опоры предплечья, прикладываемые к компьютерам;
- специальные ручки, карандаши и линейки, специальные устройства для письма; - вспомогательные средства для чтения (устройство для переворачивания листов, подставки для книг и держатели книг),
- системы фиксированного расположения предметов (магниты, прокладки, фиксаторы),
- приспособления для чтения, письма, манипулирования, - специальные приспособления для работы одной рукой и др.

## **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

### **3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Богачек Г.Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов: учебное пособие для СПО / Г.Д. Богачек, И.В. Букрин, В.И. Иевлев; под редакцией В.И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92375.html>

2. 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: учеб. для студ. учреждений СПО/ - 3- изд., исп. – М.: ИЦ «Академия», 2021

3. 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: учеб. пособие для студ. учреждений СПО/ - 3- изд., исп. – М.: ИЦ «Академия», 2021

4. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений СПО/ В.П. Петров. – 2-е изд., испр. – М.: ИЦ «Академия», 2021

5. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры

проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебник для студ. учреждений СПО/ В.П. Петров. – 3-е изд., испр. – М.: ИЦ «Академия», 2021

6. Сибикин Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-631-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1771886>.

7.

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

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)</b>	<b>Формы контроля и методы оценки</b>
ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации	выполняет навесной монтаж; выполняет поверхностный монтаж электронных устройств; выполняет демонтаж электронных приборов и устройств; выполняет сборку и монтаж полупроводниковых приборов и интегральных схем; проводит контроль качества сборки и монтажных работ.	Лабораторная работа, практическая работа, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий	готовит рабочее место; проводит анализ электрических схем электронных приборов и устройств; выполняет операции настройки и регулировки электронных приборов и устройств; участвует в проведении испытаний электронных приборов и устройств.	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план, определяет необходимые ресурсы выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	

	владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска оценивает практическую значимость результатов поиска применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке проявляет толерантность в рабочем коллективе	