



**Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Акт согласования

от 27.05.2021г. № 1

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом от 27.05.2021г. № 44-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА  
ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

*программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств*

г.о. Тольятти 2021

## СОГЛАСОВАНО

Зам директора по УПР  
\_\_\_\_\_ Д.А. Коровин

\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_

Составитель: \_\_\_\_\_ Леверкина М.А., преподаватель ГАПОУ СО «ТЭТ»

### Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: \_\_\_\_\_ Краснова Е.Н., методист ГАПОУ СО «ТЭТ»

Содержательная экспертиза: \_\_\_\_\_ Леверкина М.А.,  
председатель цикловой комиссии профессиональных дисциплин ГАПОУ СО «ТЭТ»

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза: \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О., должность, полное название ОУ СПО и/или ВПО

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «09» декабря 2016 г. № 1563.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	стр.
<b>1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	10
<b>3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	11
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	39
<b>5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	43
<b>6 ПРИЛОЖЕНИЕ 1 КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ</b>	46
<b>7 ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ</b>	64
<b>8 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ</b>	74

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГАПОУ СО «ТЭТ» по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, разработанной в соответствии с ФГОС СПО.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области радиоэлектронной промышленности при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

### 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

#### Базовая часть

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

#### **иметь практический опыт:**

- подготовки рабочего места;
- выполнение навесного монтажа;
- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;
- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств;
- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных микросхем;
- проведение контроля качества сборки и монтажных работ;
- проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;
- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств.

#### **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 (паяльная станция с феном) инструменты, измерительные приборы;
- подготавливать 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 (трафаретный, дисперсный);
- 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;
- 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 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 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.

**знать:**

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- правила экранирования;
- назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;
- 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.

### Вариативная часть

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки под конкретное рабочее место, обучающийся в рамках овладения указанным видом профессиональной деятельности должен:

**иметь практический опыт:**

- подготовки рабочего места;
- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств.



- проведения стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники;

**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 (паяльная станция с феном) инструменты, измерительные приборы;
- подготавливать 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 (трафаретный, дисперсный);
- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- осуществлять пайку «оплавлением»;
- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках - полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
- 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;
- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием 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;
- проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;
- подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники.

**знать:**

- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;

- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.
- виды электрического монтажа;
- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;
- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;
- 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;
- электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;
- лазерная сварка;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;
- методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;
- технические условия и инструкции на настраиваемую и регулируемую радиоэлектронную технику;
- виды испытаний и их классификацию
- методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.

### 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной нагрузки</b>	<b>1122</b>
<b>Всего учебных занятий</b>	<b>738</b>
Курсовая работа/проект	не предусмотрено
Учебная практика	72
Производственная практика	216
<b>Самостоятельная работа студента (всего) в том числе:</b> (работа над курсовым проектом, компьютерные презентации, реферат, практическая работа)	<b>60</b>
<b>Консультации</b>	<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация</b> (МДК 01.01, МДК 01.02, МДК 01.03)	<b>18</b>
<b>Итоговая аттестация в форме</b> квалификационного экзамена	<b>12</b>

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ВПД Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств:

Код	Наименование результата обучения
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

Вариативная часть профессионального модуля направлена на формирование дополнительных (вариативных) ПК:

Код	Наименование результата обучения
ПКв 1.3	Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов, блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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 традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
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.
-------	---

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (объём образовательной нагрузки и практики)	Объём учебной нагрузки обучающихся							Практика		Квалификационный экзамен
			Консультации, часов	Промежуточная аттестация, часов	Нагрузка на МДК			Самостоятельная учебная нагрузка		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>или предусмотренная расписанием (практика)</i>	
					Всего, учебных занятий, часов	в т.ч. лаб. и практ. занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК 1.1 ОК 01-10	Раздел 1 Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	274	2	6	224	144		22		36	72	
ПК 1.2 ОК 01-10	Раздел 2 Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний	362	2	6	312	132		22		36	72	
ПКВ 1.3 ОК 01-10	Раздел 3 Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний электронных приборов и устройств	186	2	6	162	70		16			72	

ПК 1.1,1.2 ПКв 1.3 ОК 01- 10	Учебная практика	72								72		
ПК 1.1,1.2 ПКв 1.3 ОК 01- 10	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированная практика)	216									216	
	Квалификационный экзамен	12										12
	<b>Всего:</b>	<b>1122</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>698</b>	<b>392</b>	<b>346</b>	<b>100</b>		<b>72</b>	<b>216</b>	<b>12</b>

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств		274	
Введение	<p><b>Содержание</b></p> <p>Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений</p>	2	
МДК 01.01Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств		242	
Тема 1.1 Основы технологии производства электронных приборов и устройств	<b>Содержание</b>	4	2-3
	1 Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств		
	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		
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
1			

	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	1		
<b>Тема 1.2 Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	4	
	1	Требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств (далее –ЭПиУ) Технологическая документация, применяемая при сборке, монтаже и демонтаже ЭПиУ. Основные технологические документы общего и специального назначения. Нормативные требования по проведению технологического проса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	
	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.	
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	1		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	1		
<b>Тема 1.3 Виды монтажных работ. Технология навесного монтажа и сборки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	12	2-3
	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» припоя, погружением, избирательная пайка.		
5		Методика разработки технологического процесса навесного электро монтажа. 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		
<b>Лабораторные работы</b>			26	
1		Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства		
2		Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства		
3		Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом		
4		Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы		
5		Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства		
6		Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате		
7		Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату		
8		Изготовление жгутов по заданным параметрам		
9		Выполнение шлейфовых соединений		
10		Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства		
11		Выполнение оптического контроля паяных изделий		
12		Выполнение электро монтажа электронного блока		
13		Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу		
<b>Практические занятия</b>			не предусмотрено	
1				

<b>Тема 1.4 Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>		32	2-3
	1	Основные сведения о печатном монтаже. Достоинства и недостатки печатного монтажа		
	2	Основные понятия : печатная плата, печатный проводник, печатный монтаж. Классы печатных плат		
	3	Конструкторско-технологическая классификация ПП		
	4	Варианты установки электрорадиоэлементов на печатную плату		
	5	Модули конструктива А		
	6	Модули конструктива В		
	7	Модули конструктива С		
	8	Модули конструктива D		
	9	Основные технологические процессы изготовления печатных плат.		
	10	Требования к печатным платам		
	11	Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат.		
	12	Металлизация отверстий. Покрытия под пайку.		
	13	Флюсы, их виды, классификация, физико - химические свойства. Область применения флюсов		
	14	Кислотные флюсы, физико – химические свойства, область применения. Меры безопасности при применении		
	15	Припой, виды припоев, классификация, физико – химические свойства .		
	16	Бессвинцовые припой, классификация, область применения		
<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено		
1				
<b>Практические занятия</b>		20		
1	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя.			
2	Разработка схемы взаимодействия односторонней волны припоя с печатной платой			
3	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом.			
4	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа А			
5	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа В			
6	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа С			

	7	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа D		
	8	Изучение и анализ дефектов печатных плат		
	9	Разработка последовательности контроля дефектов печатных плат		
	10	Разработка последовательности контроля дефектов печатных проводников		
<b>Тема 1.5 Технология поверхностного монтажа</b>	<b>Содержание</b>		12	2-3
	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		
	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 пайки SMD – компонентов.		
	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 нанесения клеев (адгезивов). Требования к адгезиву. Дозаторы (диспенсоры). Типы.		
	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 пайки SMD - компонентов		
	5	Контроль качества поверхностного монтажа. Виды контроля и оборудование. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат		
	6	Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа. Последовательность сборки и монтажа. Схема процесса. CAD-		

	САМ – системы. Основные понятия		
<b>Лабораторные работы</b>		6	
1	Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу		
2	Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне		
3	Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства		
<b>Тематика практических занятий</b>		30	
1	Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам		
2	Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа		
3	Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа и требований к ним		
4	Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя)		
5	Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства		
6	Разработка технологии по установке SMD компонентов		
7	Анализ технических характеристик установка SMD-компонентов автоматом М-60 и нанесение паяльной пасты		
8	Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления		
9	Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты		
10	Проведение выбора оборудования для отмывки поверхностно - монтируемых электронных устройств		
11	Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат		
12	Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа		

	13	Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукмпанованной печатной платы		
	14	Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа		
	15	Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронных устройств		
<b>Тема 1.6 Непаяные методы неразъемных соединений</b>	<b>Содержание</b>		16	2-3
	1	Принципы непаяных соединений		
	2	Монтаж соединений накруткой. Технология накрутки		
	3	Соединение скручиванием и намоткой.		
	4	Соединение скручиванием и намоткой		
	5	Клеммное соединение прижатием. Зажимное соединение сжатием («термипойнт»)		
	6	Соединение проводящими пастами		
	7	Техника межсоединений на основе технологий Press-Fit и другие виды непаяных соединений.		
	8	Виды дефектов непаяных соединений. Методы контроля, меры по предупреждению брака и восстановление непаяных соединений		
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	1			
	<b>Практические занятия</b>		16	
	1	Отработка практических навыков соединения накруткой		
	2	Разработка последовательности выполнения монтажа накруткой		
	3	Отработка практических навыков монтажа скручиванием и намоткой		
	4	Отработка практических навыков соединения клеммным прижатием		
5	Отработка практических навыков зажимным соединением сжатием («термипойнт»)			
6	Отработка практических навыков проводящими пастами			
7	Отработка практических навыков межсоединений на основе технологий Press-Fit			
8	Оформление таблицы дефектов непаяных соединений			
<b>Тема 1.7 Технология ремонта/ демонтажа</b>	<b>Содержание</b>		2	2-3
	1	Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения. Понятие внутренних и сквозных дефектов. Методы контроля. Меры по предупреждению		

<b>электронных приборов и устройств</b>		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.		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1	Выполнение демонтажа печатных узла, собранного по технологии навесного монтажа термовоздушной паяльной станцией		
	2	Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии поверхностного монтажа		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонентов с содержанием драгметаллов		
2	Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства			
<b>Тема 1.8 Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем</b>	<b>Содержание</b>		8	2-3
	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. Прогрессивные направления в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем. Автоматизация производственных процессов сборки полупроводниковых прибор и интегральных схем.		
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	1			
	<b>Практические занятия</b>		22	
	1	Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристальных модулей на основе бескорпусных СБИС		
	2	Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением ВГА корпусов		
	3	Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами		
	4	Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов		
	5	Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)		
	6	Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем		
	7	Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки (выбор оборудования осуществляется по каталогам) интегральных схем с планарными выводами		
<b>Тема 1.9 Технология сборки изделий электронной техники</b>	<b>Содержание</b>		8	
	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		2-3
	2	Обобщенная последовательность переходов при сборочных операциях.		

		Конвейерная 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. 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.		
	3	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		
	4	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. 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>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	1			
	<b>Практические занятия</b>		16	
	1	Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций		
	2	Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК		
	3	Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)		
	4	Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов,		



	ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)		
5	Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)		
<p align="center"><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01</b></p> <p align="center"><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.</p> <p>Выполнение индивидуальных исследований по направлениям:</p> <p>.Сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа).</p> <p>.Основные причины снижения влагоустойчивости приборов</p> <p>Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок</p>		22	
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <p>Подготовка приспособлений, слесарно – сборочных инструментов и контрольно - измерительного оборудования к работе</p> <p>Установка крепежных изделий на элементы несущих конструкций второго уровня</p> <p>Установка крепежных электрорадиоизделий на основе несущих конструкций первого уровня</p> <p>Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности</p> <p>Корпусирование электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня</p> <p>Маркирование и клеймение изделий согласно конструкторско – технологической документации</p> <p>Проверка качества сборки электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня</p> <p>Упаковка и консервация электрорадиоизделий на основе несущих конструкции второго уровня</p> <p>Подготовка приспособлений для паяльных работ контрольно – измерительного оборудования</p> <p>Разделка проводов, кабелей, жгутов, шлейфов</p> <p>Формирование жил жгутов, шлейфов</p> <p>Зачистка проводов, кабелей, флюсование, лужение, оконцевание проводов, кабелей</p> <p>Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, жгутов</p> <p>Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей, жгутов, шлейфов на несущих конструкциях первого типа или в несущих конструкциях второго типа.....</p>		36	
<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ</p> <p>Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;</p>		72	

Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность; Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия; Подготовка печатных плат к монтажу; Проведение микросварки и микропайки элементов; Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств; Оформление технологической документации			
<b>Консультации</b>		2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		6	
<b>Раздел 2 Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний</b>		362	
<b>МДК 01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств</b>		332	
<b>Тема 2.1 Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки</b>	<b>Содержание</b>	8	2
	1 Цели и задачи МДК. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные понятия		
	2 Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств		
	3 Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения		
	4 Охрана окружающей среды.		
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
1			
<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	1		
<b>Тема 2.2 Виды и перечень технической документации при</b>	<b>Содержание</b>	16	2-3
	1 Основная техническая и технологическая документация. Виды, понятия назначение и содержание технической и технологической		

<b>проведении процесса настройки и регулировки</b>		документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств.			
	2	<b>Технологическая инструкция</b> , назначение и примерное содержание.			
	3	<b>Составление технологических инструкций</b>			
	4	<b>Схемная документация.</b> Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке электронных приборов, узлов, блоков и устройств электронной аппаратуры.			
	5	<b>Назначение, правила чтения и составления схемной документации.</b> Обозначение основных радиоэлементов и компонентов, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем			
	6	<b>Основные принципы составления схем настройки</b>			
	7	<b>Основные принципы составления схем регулировки</b>			
	8	<b>Техника безопасности при проведении настройки и регулировки</b>			
	<b>Лабораторные работы</b>			20	
	1	Проведение анализа работы источника питания по схеме электрической принципиальной			
2	Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной				
3	Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной				
4	Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной				
5	Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной				
6	Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме ( по заданию преподавателя)				
7	Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме ( по заданию преподавателя)				
8	Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме ( по заданию преподавателя)				
9	Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме ( по заданию преподавателя)				
10	Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме ( по заданию преподавателя)				

	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	1			
<b>Тема 2.3 Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>	26	2-3	
	1			<b>Контроль: понятие, назначение, виды.</b>
	2			<b>Стандартные методы и приемы контроля</b> и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.
	3			<b>Современные контрольно – измерительные приборы</b> , применяемые для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств.
	4			<b>Назначение, устройство, принцип действия средств измерения</b>
	5			<b>Назначение, устройство, принцип действия контрольно-измерительного оборудования.</b>
	6			<b>Правила их применения.</b> Основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств
	7			<b>Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов</b> и устройств. Методы и средства проверки, правила настройки.
	8			<b>Выбор методов и средств измерений</b>
	9			<b>Организационные и технические меры безопасности при проведении настройки и регулировки</b>
	10			<b>Выбор контрольно-измерительных приборов</b> , информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на изделие.
	11			<b>Компоновка схем подключения измерительных приборов.</b>
	12			<b>Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов</b> и устройств
	13	<b>Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности</b>		
		<b>Лабораторные работы</b>	24	
	1	Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)		
2	Проверка характеристик и настройка вольтметра цифрового			
3	Проверка характеристик и настройка генератора импульсов			
4	Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ			
5	Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию)			

	6	Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительных прибора (тип по заданию)					
	7	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию )					
	8	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию )					
	9	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию)					
	10	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров выпрямителя (тип по заданию)					
	11	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров импульсного устройства(тип по заданию)					
	12	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров цифрового устройства (тип по заданию)					
	<b>Практические занятия</b>				8		
	1	Составление технологической инструкции регулировки ЭПУ					
	2	Составление технологической инструкции настройки ЭПУ					
	<b>Тема 2.4 Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>			100	2-3	
		1					<b>Основные задачи и методы контроля и настройки</b> электронных приборов и устройств.
2		<b>Назначение, устройство и принцип действия</b> различных электронных приборов и устройств					
3		<b>Контроль параметров электрических и радиотехнических цепей.</b>					
4		<b>Способы измерения сопротивления емкости, индуктивности, величины тока и напряжения.</b>					
5		<b>Технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем.</b>					
6		<b>Приемы контроля параметров электрорадиоэлементов</b>					
7		<b>Приемы контроля параметров полупроводниковых приборов</b>					
8		<b>Приемы контроля параметров интегральных схем</b>					
9		<b>Виды дефектов электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем.</b>					
10		<b>Проверка режима работы</b> активных элементов электронных устройств.					
11	<b>Методы и осуществление электрической, механической и</b>						

		<b>комплексной регулировки</b> электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ.		
	12	<b>Методы и осуществление электрической, механической и комплексной настройки</b> электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ		
	13	<b>Основные технологические операции процесса регулировки</b> электронных устройств.		
	14	<b>Методы настройки и контроля параметров</b> электронных приборов и устройств.		
	15	<b>Принципы установления режимов работы</b> электронных приборов и устройств.		
	16	<b>Понятие карты – схемы</b> регулировочных работ.		
	17	<b>Обработка результатов контроля:</b> составление графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами		
	18	<b>Последовательность и способы выполнения механической регулировки</b> и электрической настройки электронных приборов и устройств.		
	19	<b>Средства и приспособления для выполнения механической регулировки.</b>		
	20	<b>Особенности настройки и регулировки аналоговых электронных устройств</b>		
	21	<b>Составление технологических инструкций для настройки аналоговых электронных устройств</b>		
	22	<b>Составление технологических инструкций для настройки аналоговых электронных устройств</b>		
	23	<b>Особенности настройки и регулировки радиопередающих и радиоприемных устройств</b>		
	24	<b>Составление технологических инструкций для настройки радиопередающих и радиоприемных устройств</b>		
	25	<b>Составление технологических инструкций для настройки радиопередающих и радиоприемных устройств</b>		
	26	<b>Особенности настройки и регулировки телевизионных устройств</b>		
	27	<b>Составление технологических инструкций для настройки телевизионных устройств</b>		

28	<b>Составление технологических инструкций для регулировки телевизионных устройств</b>		
29	<b>Особенности настройки и регулировки цифровых электронных устройств</b>		
30	<b>Составление технологических инструкций для настройки цифровых электронных устройств</b>		
31	<b>Составление технологических инструкций для регулировки цифровых электронных устройств</b>		
32	<b>Особенности настройки и регулировки офисной техники</b>		
33	<b>Составление технологических инструкций для настройки офисной техники</b>		
34	<b>Составление технологических инструкций для регулировки офисной техники</b>		
35	<b>Особенности настройки и регулировки источников питания</b>		
36	<b>Составление технологических инструкций для настройки источников питания</b>		
37	<b>Составление технологических инструкций для регулировки источников питания</b>		
38	<b>Особенности настройки и регулировки высокочастотных трактов</b>		
39	<b>Составление технологических инструкций для настройки высокочастотных трактов</b>		
40	<b>Составление технологических инструкций для регулировки высокочастотных трактов</b>		
41	<b>Настройка и регулировка технических средств измерения</b>		
42	<b>Виды неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств и их проявления</b>		
43	<b>Способы выявления неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств</b>		
44	<b>Устранение неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств</b>		
45	<b>Механические неточности в работе электронных приборов и устройств</b>		
46	<b>Причины возникновения механических неточностей в работе электронных приборов и устройств</b>		
47	<b>Устранение механических неточностей</b>		

	48	<b>Электрические неточности</b> в работе электронных приборов и устройств		
	49	<b>Причины возникновения электрических неточностей</b> в работе электронных приборов и устройств		
	50	<b>Устранение электрических неточностей</b>		
	<b>Лабораторные работы</b>		44	
	1	Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений		
	2	Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений		
	3	Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы		
	4	Проведение электрического контроля монтажа печатной платы		
	5	Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты		
	6	Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты		
	7	Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы		
	8	Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства		
	9	Выполнение настройки и регулировки LC - автогенератора		
	10	Выполнение настройки и регулировки RC - автогенератора		
	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		
	12	Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)		
	13	Выполнение проверки режимов работы интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)		
	14	Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)		



	<b>Практические занятия</b>	16	
	1   Разработка карты контроля для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ		
	2   Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора		
	3   Разработка карты - схемы для проведения контрольных работ ВИП		
	4   Составление технологической карты регулировки ЭПУ		
	5   Составление технологической карты настройки ЭПУ		
<b>Тема 2.5 Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение</b>	<b>Содержание</b>	24	
	1   <b>Испытание как основная форма контроля изделий.</b> Назначение и основные цели испытаний. Организация и классификация технического контроля. Основные категории испытаний.		2-3
	2   <b>Понятие «выборочный» метод испытаний.</b> Признаки классификации выборок. Понятие технологических тренировок – предварительных испытаний.		
	3   <b>Классификация основных видов испытаний</b> их краткая характеристика.		
	4   <b>Санитарно-гигиенические требования</b> и требования безопасности при проведении сборочно-монтажных работ.		
	5   <b>Правила и нормы охраны труда</b>		
	6   <b>Понятие виртуальных испытаний</b>		
	7   <b>Составление технологических инструкций для испытания</b> аналоговых электронных устройств		
	8   <b>Составление технологических инструкций для испытания</b> радиопередающих и радиоприемных устройств		
	9   <b>Составление технологических инструкций для испытания</b> телевизионных устройств		
	10   <b>Составление технологических инструкций для испытания</b> цифровых электронных устройств		
	11   <b>Составление технологических инструкций для испытания</b> офисной техники		
	12   <b>Составление технологических инструкций для испытания</b> источников питания		
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	1		

	<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Составление технологической инструкции испытаний ЭПУ		
	2	Составление технологической карты испытаний ЭПУ		
<b>Тема 2.6 Принципы и практики бережливого производства</b>	<b>Содержание</b>		26	
	1	<b>Бережливое производство</b> как система организации производственных и вспомогательных процессов.		
	2	<b>Понятие ценности продукта</b> и понятие потерь (muda) в системе бережливого производства.		
	3	<b>Процессы и операции в системе бережливого производства.</b> Виды потерь, согласно концепции бережливого производства.		
	4	<b>Причины образования потерь.</b>		
	5	<b>Инструменты бережливого производства</b>		
	6	<b>Метод 5S.</b> Содержание шагов «сортировка», «соблюдение порядка», «содержание в чистоте», «стандартизация», «совершенствование». Назначение каждого из шагов в рамках идеологии сокращения потерь.		
	7	<b>Метод «5 почему».</b> Понятие первопричины (глубинной причины) существования проблемы.		
	8	<b>Метод визуализации проблемы</b>		
	9	<b>Метод создания карты потока ценностей</b>		
	10	<b>Метод быстрой переналадки</b>		
	11	<b>Метод предупреждения и раннего выявления дефектов оборудования</b>		
	12	<b>Метод моделирования ошибок</b>		
	13	<b>Контрольный листок</b>		
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Формирование карты потока создания ценности: текущее состояние		
	2	Формирование предложений по организации (и стандартизации) рабочего места.		
	3	Анализ потерь		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 02</b> <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>			22	

<p>Подготовка рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.</p> <p>Выполнение индивидуальных сообщений по направлениям:</p> <p>Анализ современной контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств.</p> <p>Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами.</p> <p>Методы обработки результатов испытаний и наблюдений.</p> <p>Анализ способы защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок.</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Проверка качества сборки электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня</p> <p>Упаковка и консервация электрорадиоизделий на основе несущих конструкции второго уровня</p> <p>Подготовка приспособлений для паяльных работ контрольно – измерительного оборудования</p> <p>Разделка проводов, кабелей, жгутов, шлейфов</p> <p>Формирование жил жгутов, шлейфов</p> <p>Зачистка проводов, кабелей, флюсование, лужение, оконцевание проводов, кабелей</p> <p>Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, жгутов</p> <p>Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей, жгутов, шлейфов на несущих конструкциях первого типа или в несущих конструкциях второго типа</p>	36	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности) по ПМ.01</b></p> <p><b>Виды работ</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>	72	
<p><b>Консультации</b></p>	2	
<p><b>Промежуточная аттестация</b></p>	6	
<p><b>Раздел 3 Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний электронных</b></p>	186	

<b>приборов и устройств</b>				
<b>Тема 3.1 Основы технологии технического контроля и стандартных и сертификационных испытаний электронных приборов и устройств</b>	<b>Содержание</b>		92	2-3
	1	Основы стандартных и сертификационных испытаний приборов радиоэлектронной техники и технологии технического контроля Цели и задачи испытаний, понятия «сплошного» и «выборочного» типа испытаний и контроля качества электронных приборов и устройств		
	2	Испытания стандартные и сертификационные, понятие, классификация испытаний, их влияния на работоспособность электронных приборов и устройств		
	3	Способы проведения испытаний, методы испытаний		
	4	Документы, регламентирующие проведение испытаний		
	5	Программа испытаний, содержание разделов		
	6	Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение		
	7	Испытательные схемы, разновидности, виды воздействия, классификация воздействий		
	8	Внешние воздействия, классификация, характеристика и параметры воздействий.		
	9	Механические испытания, виды механических воздействий и их влияние на работоспособность электронных приборов и устройств. Методы испытаний		
	10	Испытания на виброустойчивость и вибропрочность, ударную прочность и устойчивость. Оборудование и параметры воздействий Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применении		
	11	Основные параметры вибраций и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий		
	12	Испытания на ударную прочность и устойчивость. Оборудование и параметры воздействий Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение		
	13	Основные параметры воздействий и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий		
14	Способы защиты от механических перегрузок. Современный уровень требований к электронной аппаратуре на устойчивость их конструкций воздействию ударных нагрузок			

15	Испытания на воздействие линейных нагрузок, на воздействие акустического шума		
16	Основные параметры воздействий линейных нагрузок и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий		
17	Техника безопасности при проведении испытаний		
18	Способы защиты от механических перегрузок. Современный уровень требований к электронной аппаратуре на устойчивость их конструкций воздействию механических факторов.		
19	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
20	Климатические испытания. Влияние климатических воздействий на работоспособность электронных приборов и устройств.		
21	Виды воздействий их классификация. Воздействующий фактор и допустимое отклонение		
22	Содержание, методика и последовательность всех этапов испытаний		
23	Оборудование, применяемое для проведения климатических испытаний, основные параметры установок		
24	Характерные режимы проведения различных климатических испытаний Меры защиты		
25	Параметры воздействий, оборудование рабочего места		
26	Техника безопасности при проведении испытаний		
27	Температурные испытания, воздействие солнечного излучения		
28	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
29	Испытания на влагуустойчивость		
30	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
31	Испытания на воздействия пыли.		
32	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
33	Испытания на воздействие соляного тумана		
34	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
35	Испытания на воздействие атмосферного, статического, гидравлического давления и водопроницаемости		
36	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
37	Биологические испытания.		
38	Оборудование, последовательность проведения испытаний		

	39	Испытания на воздействия ультранизких давлений и криогенных температур.		
	40	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
	41	Испытания воздействием электрических величин.		
	42	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
	43	Испытания радиоаппаратуры на воздействие ионизирующего излучения, специальные виды космических испытаний.		
	44	Оборудование, последовательность проведения испытаний		
	45	Автоматизация испытаний. Техническое обеспечение		
	46	Дефектация деталей, устройств, блоков радиоэлектронной техники		
	<b>Лабораторные работы</b>		не предусмотрено	
	1			
	<b>Практические занятия</b>		70	
	1	Составление и заполнение карты проведения испытаний		
	2	Составление программы испытаний на вибропрочность		
	3	Разработка программы тепловых испытаний		
	4	Разработка программы испытаний на влагоустойчивость		
	5	Разработка программы биологических испытаний		
	6	Разработка программы климатических испытаний ЭПУ		
	7	Разработка программы испытаний на надежность ЭПУ		
	8	Составление карты показателей надежности невосстанавливаемых изделий		
	9	Составление карты показателей надежности восстанавливаемых изделий		
	10	Составление структурной схемы методом фиксированной частоты		
	11	Составление структурной схемы методом качающейся частоты		
	12	Составление структурной схемы широкополосной случайной вибрации		
	13	Изучение конструкции электродинамического вибратора		
	14	Составление схемы испытаний на ударопрочность		
	15	Составление схемы комплексного воздействия (акустика, деформация, вибрация)		
	16	Составление схемы оборудования для испытаний на циклическое воздействие температур		
	17	Составление схемы испытаний на воздействие солнечного излучения		

	18	Составление схемы испытаний на воздействие пыли	
	19	Составление схемы автоматизированной схемы испытаний «Сокол»	
	20	Составление модели АСИ	
	21	Составление общей схемы системы управления качеством ЭА	
	22	Составление схемы встраиваемого микропроцессорного комплекса	
	23	Составление структурной схемы системы управления испытанием	
	24	Составление схемы автоматизированного участка механических испытаний	
	25	Составление схемы испытательного центра	
	26	Составление схемы автоматизированного участка испытаний в камере тепла	
	27	Составление структурной схемы универсальной модульной системы для контроля БИС	
	28	Составление модели ТП испытаний	
	29	Составление алгоритма управления АУИ	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 02</b> <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Подготовка рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. Выполнение индивидуальных сообщений по направлениям: Анализ современной контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров при испытаниях. Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами. Методы обработки результатов испытаний и наблюдений при испытаниях			16
<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов) (если предусмотрено)</b>			не предусмотрено
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) (если предусмотрено)</b>			не предусмотрено
<b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b> <b>Виды работ</b> Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств Участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам) Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных			72

<p>измерительных комплексах</p> <p>Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.</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>		
<b>Консультации</b>		2
<b>Промежуточная аттестация</b>		6
<b>Квалификационный экзамен</b>		12
	<b>Всего</b>	<b>1122</b>



## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ 01 требует наличия учебных кабинетов - не предусмотрено; мастерских - электромонтажная; лабораторий – Электронной техники.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: не предусмотрено

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- паяльные станции с феном;
- комплект монтажных и демонтажных инструментов;
- набор электрорадиокомпонентов;
- микроскопы (стереоувеличители) с увеличением от 10 до 30 крат;
- средства индивидуальной и антистатической защиты;
- осветительные приборы и набор расходных материалов на каждое рабочее место (припой, паста паяльная, соединительные провода и др.)

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- 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)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем

Технические средства обучения:

- мультимедиа аппаратура,
- компьютеры с установленными программами общего и специального назначения.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- паяльные станции с феном;

- комплект монтажных и демонтажных инструментов;
- набор электрорадиокомпонентов;
- микроскопы (стереоувеличители) с увеличением от 10 до 30 крат;
- средства индивидуальной и антистатической защиты;
- осветительные приборы и набор расходных материалов на каждое рабочее место (припой, паста паяльная, соединительные провода и др.)

#### **4.2 Информационное обеспечение обучения** (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

##### **Основные источники**

###### Для преподавателей

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. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Кашкаров А.П . Маркировка радиоэлементов: справочник/А.П.Кашкаров.- М.:РадиоСофт,2012
3. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2015

###### Для студентов

1. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2016

##### **Дополнительные источники**

###### Для преподавателей

1. Логинов, М. Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Д. Логинов, Т. А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010....

###### Для студентов

1. Сайт «КИПиА от А до Я». Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
2. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017 ЭБС «ZNANIUM»
3. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338

### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение ПМ 01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств производится в соответствии с учебным планом по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств и календарным графиком, утвержденным директором техникума.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора по УР. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК 01.01 Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, МДК 01.02 Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний, МДК 01.03 Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний электронных приборов и устройств, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП 04 Электротехника, ОП 05 Электронная техника, ОП 08 Вычислительная техника, ОП 09 Электрорадиоизмерения, которые являются базовыми.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении лабораторных работ/практических занятий проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью не более 8 чел. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории Электронной техники.

В процессе освоения ПМ предполагается проведение рубежного контроля знаний, умений у студентов. Сдача рубежного контроля (РК) является обязательной для всех обучающихся. Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы (кейсы студентов).

С целью методического обеспечения прохождения учебной и/или производственной практики, выполнения курсового проекта/курсовой работы разрабатываются методические рекомендации для студентов.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации. График проведения консультаций размещен на входной двери каждого учебного кабинета и/или лаборатории.

При выполнении курсовой работы проводятся как групповые аудиторные консультации, так и индивидуальные. Порядок организации и выполнения курсового проектирования определен в нормативном документе техникума «Положение об организации и проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ 01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа

электронных приборов и устройств является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ 01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале по ПМ. Наличие оценок по ЛПР и рубежному контролю является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛПР и ТРК студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

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

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК:

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по ПМ 01:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы,
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих проведение ЛПЗ по ПМ 01:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы,
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой по ПМ 01:

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы,
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Инженерно-педагогический состав:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы,
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p align="center">ПК 1.1</p> <p>Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации</p>	<p>Осуществляет сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации</p>	<p>опрос, экзамен, экспертное выполнение работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p> <p align="right">наблюдение практических работ</p>
<p align="center">ПК 1.2</p> <p>Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий</p>	<p>Выполняет настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий</p>	<p>опрос, экзамен, экспертное выполнение работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p> <p align="right">наблюдение практических работ</p>
<p align="center">ПКв 1.3</p> <p>Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов, блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики</p>	<p>Выбирает измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов, блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики</p>	<p>опрос, экзамен, экспертное выполнение работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p> <p align="right">наблюдение практических работ</p>

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Осуществляет выбор способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– выбор и применение способов решения профессиональных задач в области проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; - оценка эффективности и качества выполнения
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Осуществляет поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные - оценка эффективности и качества выполнения;
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы;
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Выполняет работу в коллективе и команде, эффективное общение с коллегами, руководством и потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	– выбирает и применяет устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста – оценка эффективности и качества выполнения
ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей	– демонстрация гражданско-патриотической позиции; – демонстрирование осознанного поведения на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды,	Берет ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы

ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	Выполняет самостоятельное определение задач профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	– работа с использованием программ компьютерного схемотехнического моделирования, симуляторов
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	- использует профессиональную документацию на государственном и иностранном языке; - оценка эффективности и качества выполнения

Результаты указываются в соответствии с паспортом и разделом 2 рабочей программы. Перечень форм контроля должен быть конкретизирован с учетом специфики обучения по программе профессионального модуля.

**Приложение 1**  
обязательное

**6 КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ**

ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации	Кол-во часов
<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовки 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 микросхем;</li> <li>– проведение контроля качества сборки и монтажных работ.</li> </ul>	<p><b>Виды работ на практике</b> <b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> Подготовка приспособлений, слесарно – сборочных инструментов и контрольно - измерительного оборудования к работе Установка крепежных изделий на элементы несущих конструкций второго уровня Установка крепежных электрорадиоизделий на основе несущих конструкций первого уровня Нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности Корпусирование электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня Маркирование и клеймение изделий согласно конструкторско – технологической документации Проверка качества сборки электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня Упаковка и консервация электрорадиоизделий на основе несущих конструкции второго уровня Подготовка приспособлений для паяльных работ контрольно – измерительного оборудования Разделка проводов, кабелей, жгутов, шлейфов Формирование жил жгутов, шлейфов Зачистка проводов, кабелей, флюсование, лужение, оконцевание проводов, кабелей Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, жгутов Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей, жгутов, шлейфов на несущих конструкциях первого типа или в несущих конструкциях второго типа.....</p> <p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ</b> Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность; Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; Осуществление монтажа компонентов в</p>



	<p>металлизированные отверстия;          Подготовка печатных плат к монтажу;          Проведение микросварки и микропайки элементов;          Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств;          Оформление технологической документации.....</p>	
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визуально оценить состояние рабочего места;</li> <li>– организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>– использовать конструкторско – технологическую документацию;</li> <li>– читать электрические и монтажные схемы и эскизы;</li> <li>– применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;</li> <li>– использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (паяльная станция с феном) инструменты, измерительные приборы;</li> <li>– подготавливать базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>– осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия;</li> </ul>	<p><b>Тематика лабораторных/практических работ</b></p> <p>Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства</p> <p>Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства</p> <p>Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом</p> <p>Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы</p> <p>Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства</p> <p>Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате</p> <p>Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату</p> <p>Изготовление жгутов по заданным параметрам</p> <p>Выполнение шлейфовых соединений</p> <p>Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства</p> <p>Выполнение оптического контроля паяных изделий</p> <p>Выполнение электромонтажа электронного блока</p> <p>Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу</p> <p>Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу</p> <p>Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне</p> <p>Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам</p> <p>Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа</p> <p>Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– изготавливать наборные кабели и жгуты;</li> <li>– проводить контроль качества монтажных работ;</li> <li>– выбирать припойную пасту;</li> <li>– наносить паяльную пасту различными методами (трафаретный, дисперсный);</li> <li>– устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;</li> <li>– осуществлять пайку «оплавлением»;</li> <li>– выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>– проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;</li> <li>– выполнять микромонтаж;</li> <li>– приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;</li> <li>– выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках - полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;</li> <li>– реализовывать</li> </ul>	<p>и требований к ним</p> <p>Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя)</p> <p>Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства</p> <p>Разработка технологии по установке SMD компонентов</p> <p>Анализ технических характеристик установка SMD-компонентов автоматом М-60 и нанесение паяльной пасты</p> <p>Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления</p> <p>Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты</p> <p>Проведение выбора оборудования для отмывки поверхностно - монтируемых электронных устройств</p> <p>Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат</p> <p>Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа</p> <p>Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукмпанованной печатной платы</p> <p>Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа</p> <p>Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронного устройств</p> <p>Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя.</p> <p>Разработка схемы взаимодействия односторонней волны припоя с печатной платой</p> <p>Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом.</p> <p>Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа А</p> <p>Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа В</p> <p>Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа С</p> <p>Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа D</p> <p>Изучение и анализ дефектов печатных плат</p> <p>Разработка последовательности контроля дефектов</p>	
---	--	--

<p>различные способы герметизации и проверки на герметичность;</p> <p>– выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс – материалом;</p> <p>– проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств.</p>	<p>печатных плат</p> <p>Разработка последовательности контроля дефектов печатных проводников</p> <p>Отработка практических навыков соединения накруткой</p> <p>Разработка последовательности выполнения монтажа накруткой</p> <p>Отработка практических навыков монтажа скручиванием и намоткой</p> <p>Отработка практических навыков соединения клеммным прижатием</p> <p>Отработка практических навыков зажимным соединением сжатием («термипойнт»)</p> <p>Отработка практических навыков проводящими пастами</p> <p>Отработка практических навыков межсоединений на основе технологий Press-Fit</p> <p>Оформление таблицы дефектов непаяных соединений</p> <p>Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристальных модулей на основе бескорпусных СБИС</p> <p>Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов</p> <p>Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами</p> <p>Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов</p> <p>Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)</p> <p>Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем</p> <p>Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки (выбор оборудования осуществляется по каталогам) интегральных схем с планарными выводами</p> <p>Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций</p> <p>Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК</p> <p>Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)</p> <p>Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную</p>	
--	--	--

	<p>плату) Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)</p>	
<p><b>Знать:</b></p> <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</li> </ul>	<p><b>Перечень тем, включенных в МДК</b></p> <p>Тема 1.1 Основы технологии производства электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 1.2 Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 1.3 Виды монтажных работ. Технология навесного монтажа и сборки электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 1.4 Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 1.5 Технология поверхностного монтажа</p> <p>Тема 1.6 Непаяные методы неразъемных соединений</p> <p>Тема 1.7 Технология ремонта/ демонтажа электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 1.8 Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем</p> <p>Тема 1.9 Технология сборки изделий электронной техники</p>	

<p>монтажа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>		
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– технология поверхностного монтажа;</li> <li>– технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;</li> <li>– паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;</li> <li>– характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;</li> <li>– материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики</li> <li>– технологическое оборудование, приспособления и инструменты:</li> <li>– назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;</li> <li>– основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;</li> <li>– виды и технология микросварки и микропайки;</li> <li>– электрическое соединение склеиванием,</li> </ul>		
---	--	--

<p>присоединение выводов пайкой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лазерная сварка;</li> <li>– способы герметизации компонентов и электронных устройств;</li> <li>– приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;</li> <li>– алгоритм организации технологического процесса сборки;</li> <li>– виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;</li> <li>– методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;</li> <li>– способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;</li> <li>– контроль качества паяных соединений</li> </ul>		
<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p><b>Тематика самостоятельной работы:</b>  Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.  Выполнение индивидуальных исследований по направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• .Сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа).</li> <li>• .Основные причины снижения влагоустойчивости приборов</li> </ul> <p>Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок</p>		<p>10</p>
<p><b>ПК 1.2 Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий</b></p>		
<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение контроля качества сборки и монтажных работ;</li> </ul>	<p><b>Виды работ на практике</b>  <b>Учебная практика</b>  Проверка качества сборки электрорадиоизделий на основе несущих конструкций второго уровня  Упаковка и консервация электрорадиоизделий на основе несущих конструкции второго уровня</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>Подготовка приспособлений для паяльных работ          контрольно – измерительного оборудования          Разделка проводов, кабелей, жгутов, шлейфов          Формирование жил жгутов, шлейфов          Зачистка проводов, кабелей, флюсование, лужение, оконцевание проводов, кабелей          Монтаж каналов для прокладки проводов, кабелей, жгутов          Монтаж крепежных изделий для закрепления проводов, кабелей, жгутов, шлейфов на несущих конструкциях первого типа или в несущих конструкциях второго типа.....</p> <p><b>Производственная практика (по профилю специальности) по ПМ.01</b></p> <p>Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств;          Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам)          Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам);          Разработка монтажных схем испытаний (по видам);          Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам);          Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств;          Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств;          Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств</p>	
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать схемы различных электронных приборов и устройств их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>– применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>– осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для</li> </ul>	<p><b>Тематика лабораторных/практических работ</b></p> <p>Проведение анализа работы источник питания по схеме электрической принципиальной          Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной          Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной          Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной          Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной          Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме ( по заданию преподавателя)          Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме ( по заданию преподавателя)          Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме ( по заданию преподавателя)          Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме ( по заданию преподавателя)          Проведение анализа работы телевизионного пульта</p>	



<p>проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов устройств (руководствуясь) соответствия техническими условиями электронные приборы устройства;</p> <p>– выбирать методы и средства измерений: контрольно измерительных приборов и ЭВМ, информационно измерительных комплексов соответствия требованиям (технических условий) электронное устройство;</p> <p>– использовать контрольно измерительные приборы, подключать их регулируемым приборам устройствам;</p> <p>– читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</p> <p>– работать современными средствами измерения контроля электронных приборов устройств;</p> <p>– составлять измерительные схемы</p>	<p>и и и в с на и и – – в с ТУ на – к и с и и</p> <p>дистанционного управления по структурной схеме ( по заданию преподавателя)</p> <p>Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений</p> <p>Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений</p> <p>Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы</p> <p>Проведение электрического контроля монтажа печатной платы</p> <p>Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты</p> <p>Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты</p> <p>Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы</p> <p>Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства</p> <p>Выполнение настройки и регулировки LC - автогенератора</p> <p>Выполнение настройки и регулировки RC - автогенератора</p> <p>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</p> <p>Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)</p> <p>Выполнение проверки режимов работы интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)</p> <p>Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)</p> <p>Практические занятия</p> <p>Разработка карты контроля для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ</p> <p>Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора</p> <p>Разработка карты - схемы для проведения контрольных работ ВИП</p> <p>Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия</p>	
--	--	--

<p>регулируемых приборов и устройств;</p> <p>– измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</p> <p>– выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</p> <p>– проводить необходимые измерения;</p> <p>– снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</p> <p>– осуществлять электрическую регулировку электронных приборов устройств использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</p> <p>– осуществлять механическую регулировку электронных приборов устройств соответствии технологическими условиями;</p> <p>– составлять макетные схемы соединений для</p>	<p>.Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники</p> <p>Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)</p> <p>Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода</p> <p>Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги</p> <p>Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок</p> <p>Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации</p> <p>Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства</p> <p>Участие в проведении механических испытаний на вибропрочность печатной платы цифрового устройства при разных способах крепления</p> <p>Участие в проведении механических испытаний на виброустойчивость клавиатуры персонального компьютера</p> <p>Участие в проведении механических испытаний цифрового блока на ударную устойчивость</p> <p>Участие в проведении механических испытаний плат цифровых индикаторов на устойчивость к воздействию линейных нагрузок</p> <p>Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость</p> <p>Участие в проведении климатических испытаний на холодоустойчивость платы калькулятора</p> <p>Участие в проведении климатических испытаний на влагоустойчивость цифровых индикаторов</p> <p>Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство</p> <p>Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство</p> <p>Практические занятия</p> <p>Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов</p> <p>Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость</p> <p>Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды</p>	
--	---	--

<p>регулирования электронных приборов и устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приборы визуального и технического контроля;</li> <li>– электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля.</li> <li>– методы и средства измерения;</li> <li>– назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>– основы электро- и радиотехники;</li> <li>– технический английский язык на</li> </ul>	<p><b>Перечень тем, включенных в МДК</b></p> <p>Тема 2.1 Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки</p> <p>Тема 2.2 Виды и перечень технической документации при проведении процесса настройки и регулировки</p> <p>Тема 2.3 Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 2.4 Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств</p> <p>Тема 2.5 Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение</p> <p>Тема 2.6 Принципы и практики бережливого производства</p>	

<p>уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>– виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ, определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;</li> <li>– основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;</li> <li>– единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</li> <li>– правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;</li> <li>– этапы и правила проведения процесса регулировки;</li> <li>– теория погрешностей и методы обработки результатов</li> </ul>		
--	--	--

<p>измерений;</p> <p>– назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</p> <p>– методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;</p> <p>– способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</p> <p>– методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;</p> <p>– принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;</p> <p>– правила экранирования;</p> <p>– назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</p> <p>– классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;</p> <p>– стандартные и</p>		
---	--	--

<p>сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;</li> <li>– методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств</li> </ul>		
<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p><b>Тематика самостоятельной работы:</b>          Подготовка рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.          Выполнение индивидуальных сообщений 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</p>		<p>10</p>
<p><b>ПКв 1.3 Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов, блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики</b></p>		
<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение стандартных и сертифицированных испытаний устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники</li> </ul>	<p><b>Виды работ</b></p> <p>Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств</p> <p>Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств</p> <p>Участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам)</p> <p>Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах</p> <p>Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.</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; Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств.</p>	
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить испытания различных видов радиоэлектронной техники;</li> <li>– подбирать и устанавливать оптимальные режимы работы различных видов радиоэлектронной техники..</li> </ul>	<p><b>Тематика лабораторных/практических работ</b></p> <p>Составление схемы воздействующих факторов при испытаниях ЭПУ</p> <p>Изучение и анализ внешних факторов воздействия на ЭПУ</p> <p>Составление таблицы параметров внешних факторов воздействия на ЭПУ</p> <p>Оформление таблицы обобщенной характеристики климатических условий</p> <p>Оформление таблицы допустимых значений факторов естественных климатических воздействий</p> <p>Изучение и анализ внутренних факторов воздействия на ЭПУ</p> <p>Заполнение таблицы воздействия климатических факторов на элементную базу ЭПУ</p> <p>Составление таблицы воздействия биологических факторов на ЭПУ</p> <p>Оформление схемы биоповреждений ЭПУ</p> <p>Изучение и анализ действия микроорганизмов на материалы и изделия ЭПУ</p> <p>Составление схемы взаимодействия космических факторов на материалы и компоненты ЭПУ</p> <p>Составление схемы методов испытаний ЭПУ</p> <p>Составление схемы классификации испытаний по видам</p> <p>Изучение и анализ последовательного способа испытаний</p> <p>Изучение и анализ параллельного способа испытаний</p> <p>Заполнение таблицы по последовательно – параллельному способу проведения испытаний</p> <p>Оформление таблицы взаимодействия климатических факторов при одновременном воздействии</p> <p>Составление и заполнение карты проведения испытаний</p> <p>Составление программы испытаний на вибропрочность</p> <p>Разработка программы тепловых испытаний</p> <p>Разработка программы испытаний на влагуустойчивость</p> <p>Разработка программы биологических испытаний</p> <p>Разработка программы климатических испытаний ЭПУ</p> <p>Разработка программы испытаний на надежность ЭПУ</p> <p>Составление карты показателей надежности невосстанавливаемых изделий</p> <p>Составление карты показателей надежности восстанавливаемых изделий</p> <p>Составление структурной схемы методом фиксированной частоты</p>	

	<p>Составление структурной схемы методом качающейся частоты</p> <p>Составление структурной схемы широкополосной случайной вибрации</p> <p>Изучение конструкции электродинамического вибратора</p> <p>Составление схемы испытаний на ударопрочность</p> <p>Составление схемы комплексного воздействия (акустика, деформация, вибрация)</p> <p>Составление схемы оборудования для испытаний на циклическое воздействие температур</p> <p>Составление схемы испытаний на воздействие солнечного излучения</p> <p>Составление схемы испытаний на воздействие пыли</p> <p>Составление схемы автоматизированной схемы испытаний «Сокол»</p> <p>Составление модели АСИ</p> <p>Составление общей схемы системы управления качеством ЭА</p> <p>Составление схемы встраиваемого микропроцессорного комплекса</p> <p>Составление структурной схемы системы управления испытанием</p> <p>Составление схемы автоматизированного участка механических испытаний</p> <p>Составление схемы испытательного центра</p> <p>Составление схемы автоматизированного участка испытаний в камере тепла</p> <p>Составление структурной схемы универсальной модульной системы для контроля БИС</p> <p>Составление модели ТП испытаний</p> <p>Составление алгоритма управления АУИ</p>	
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технические условия и инструкции на настраиваемую и регулирующую радиоэлектронную технику;</li> <li>– виды испытаний и их классификацию</li> <li>– методы и технологию проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники.</li> </ul>	<p><b>Перечень тем, включенных в МДК</b></p> <p>Тема 3.1 Основы технологии технического контроля и стандартных и сертификационных испытаний электронных приборов и устройств</p>	
<p align="center"><b>Самостоятельная работа</b></p> <p><b>Тематика самостоятельной работы:</b></p>		<p align="center">10</p>



<p>Подготовка рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.</p> <p>Выполнение индивидуальных сообщений по направлениям:</p> <p>Анализ современной контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров при испытаниях.</p> <p>Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами.</p> <p>Методы обработки результатов испытаний и наблюдений при испытаниях</p>	
---	--

**Приложение 2**  
обязательное

**7 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1.	Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс.	Проблемная ситуация	ПК 1.1, ОК.01 - 10
2.	Виды технологических процессов в производстве электронных приборов и устройств.	Проблемная ситуация	ПК 1.1, ОК.01 - 10
3.	Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
4.	Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
5.	Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
6.	Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
7.	Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
8.	Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
9.	Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
10.	Изготовление жгутов по заданным параметрам	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
11.	Выполнение шлейфовых соединений	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
12.	Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
13.	Выполнение оптического контроля паяных изделий	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10

14.	Выполнение электромонтажа электронного блока	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
15.	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя.	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
16.	Разработка схемы взаимодействия односторонней волны припоя с печатной платой	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
17.	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом.	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
18.	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа А	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
19.	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа В	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
20.	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа С	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
21.	Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа модуля типа D	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
22.	Изучение и анализ дефектов печатных плат	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
23.	Разработка последовательности контроля дефектов печатных плат	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
24.	Разработка последовательности контроля дефектов печатных проводников	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
25.	Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
26.	Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
27.	Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
28.	Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
29.	Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
30.	Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа и требований к ним	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
31.	Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
32.	Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
33.	Разработка технологии по установке SMD компонентов	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
34.	Анализ технических характеристик установка SMD-компонентов	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10

	автоматом М-60 и нанесение паяльной пасты		
35.	Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
36.	Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
37.	Проведение выбора оборудования для отмывки поверхностно - монтируемых электронных устройств	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
38.	Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
39.	Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
40.	Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
41.	Проведение выбора оборудования для отмывки поверхностно - монтируемых электронных устройств	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
42.	Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
43.	Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
44.	Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукомпанованной печатной платы	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
45.	Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
46.	Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронного устройств	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
47.	Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
48.	Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукомпанованной печатной платы	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
49.	Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
50.	Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронного	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10

	устройств		
51.	Отработка практических навыков соединения накруткой	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
52.	Разработка последовательности выполнения монтажа накруткой	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
53.	Отработка практических навыков монтажа скручиванием и намоткой	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
54.	Отработка практических навыков соединения клеммным прижатием	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
55.	Отработка практических навыков зажимным соединением сжатием («термипойнт»)	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
56.	Отработка практических навыков проводящими пастами	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
57.	Отработка практических навыков межсоединений на основе технологий Press-Fit	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
58.	Оформление таблицы дефектов непаяных соединений	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
59.	Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристальных модулей на основе бескорпусных СБИС	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
60.	Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
61.	Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
62.	Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
63.	Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
64.	Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
65.	Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки (выбор оборудования осуществляется по каталогам) интегральных схем с планарными выводами	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
66.	Выполнение демонтажа печатных узла, собранного по технологии навесного монтажа термовоздушной паяльной станцией	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
67.	Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии поверхностного монтажа	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
68.	Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонент с содержанием драгметаллов	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
69.	Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10

70.	Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
71.	Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
72.	Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
73.	Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
74.	Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.1, ОК.01 - 10
75.	МДК 01.02		
76.	Проведение анализа работы источник питания по схеме электрической принципиальной	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
77.	Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
78.	Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
79.	Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
80.	Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
81.	Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
82.	Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
83.	Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
84.	Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
85.	Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме ( по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
86.	Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
87.	Проверка характеристик и настройка вольтметра цифрового	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
88.	Проверка характеристик и настройка генератора импульсов	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10

89.	Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
90.	Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
91.	Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительных прибора (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
92.	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
93.	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
94.	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
95.	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров выпрямителя (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
96.	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров импульсного устройства(тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
97.	Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров цифрового устройства (тип по заданию)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
98.	Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
99.	Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
100.	Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
101.	Проведение электрического контроля монтажа печатной платы	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
102.	Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
103.	Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
104.	Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
105.	Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
106.	Выполнение настройки и регулировки LC - автогенератора	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
107.	Выполнение настройки и регулировки RC - автогенератора	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
108.	Проверка правильности монтажа электронного устройства в	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10

	соответствии с электрической схемой по предварительно составленным картам или таблицам, охватывающим все цепи проверяемого устройства, начиная с источника питания		
109.	Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
110.	Выполнение проверки режимов работы интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
111.	Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
112.	Разработка карты контроля для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
113.	Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
114.	Разработка карты - схемы для проведения контрольных работ ВИП	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
115.	Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
116.	Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
117.	Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
118.	Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
119.	Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
120.	Участие в проведении механических испытаний на вибропрочность печатной платы цифрового устройства при разных способах крепления	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
121.	Участие в проведении механических испытаний на виброустойчивость клавиатуры персонального компьютера	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
122.	Участие в проведении механических испытаний цифрового блока на ударную устойчивость	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
123.	Участие в проведении механических испытаний плат цифровых	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10



	индикаторов на устойчивость к воздействию линейных нагрузок		
124.	Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
125.	Участие в проведении климатических испытаний на холодоустойчивость платы калькулятора	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
126.	Участие в проведении климатических испытаний на влагоустойчивость цифровых индикаторов	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
127.	Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
128.	Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
129.	Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
130.	Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
131.	Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
132.	Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды	Действие по инструкции	ПК 1.2, ОК.01 - 10
133.	МДК 01.03	Действие по инструкции	
134.	Составление схемы воздействующих факторов при испытаниях ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
135.	Изучение и анализ внешних факторов воздействия на ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
136.	Составление таблицы параметров внешних факторов воздействия на ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
137.	Оформление таблицы обобщенной характеристики климатических условий	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
138.	Оформление таблицы допустимых значений факторов естественных климатических воздействий	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
139.	Изучение и анализ внутренних факторов воздействия на ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
140.	Заполнение таблицы воздействия климатических факторов на элементную базу ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
141.	Составление таблицы воздействия биологических факторов на ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
142.	Оформление схемы биоповреждений ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
143.	Изучение и анализ действия микроорганизмов на материалы и изделия	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10

	ЭПУ		
144.	Составление схемы взаимодействия космических факторов на материалы и компоненты ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
145.	Составление схемы методов испытаний ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
146.	Составление схемы классификации испытаний по видам	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
147.	Изучение и анализ последовательного способа испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
148.	Изучение и анализ параллельного способа испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
149.	Заполнение таблицы по последовательно – параллельном способе проведения испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
150.	Оформление таблицы взаимодействия климатических факторов при одновременном воздействии	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
151.	Составление и заполнение карты проведения испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
152.	Составление программы испытаний на вибропрочность	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
153.	Разработка программы тепловых испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
154.	Разработка программы испытаний на влагоустойчивость	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
155.	Разработка программы биологических испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
156.	Разработка программы климатических испытаний ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
157.	Разработка программы испытаний на надежность ЭПУ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
158.	Составление карты показателей надежности невосстанавливаемых изделий	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
159.	Составление карты показателей надежности восстанавливаемых изделий	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
160.	Составление структурной схемы методом фиксированной частоты	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
161.	Составление структурной схемы методом качающейся частоты	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
162.	Составление структурной схемы широкополосной случайной вибрации	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
163.	Изучение конструкции электродинамического вибратора	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
164.	Составление схемы испытаний на ударопрочность	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
165.	Составление схемы комплексного воздействия (акустика, деформация, вибрация)	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
166.	Составление схемы оборудования для испытаний на циклическое воздействие температур	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
167.	Составление схемы испытаний на воздействие солнечного излучения	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
168.	Составление схемы испытаний на воздействие пыли	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
169.	Составление схемы автоматизированной схемы испытаний «Сокол»	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10

170.	Составление модели АСИ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
171.	Составление общей схемы системы управления качеством ЭА	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
172.	Составление схемы встраиваемого микропроцессорного комплекса	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
173.	Составление структурной схемы системы управления испытанием	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
174.	Составление схемы автоматизированного участка механических испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
175.	Составление схемы испытательного центра	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
176.	Составление схемы автоматизированного участка испытаний в камере тепла	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
177.	Составление структурной схемы универсальной модульной системы для контроля БИС	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
178.	Составление модели ТП испытаний	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10
179.	Составление алгоритма управления АУИ	Действие по инструкции	ПКв 1.3, ОК.01 - 10

**8 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	

**Кузив Елена Михайловна**

**Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА  
ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

*программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств*

г.о. Тольятти 2019