

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по СПО

Попов И.П.

« 18 » 05 2023 г.

**Рабочая программа профессионального модуля**

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ  
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

Специальность «11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных при-  
боров и устройств»

Присваиваемая квалификация  
"Специалист по электронным приборам и устройствам"  
Формы обучения  
очная

Кемерово 2023

Рабочую программу составил  
Преподаватель кафедры ЭПА

  
\_\_\_\_\_ Я.Г. Червов  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании  
ЦМК Монтажа, технического обслуживания и ремонта электронных приборов и  
устройств

Протокол № 1 от 01.03.2022


Председатель ЦМК Монтажа, тех-  
нического обслуживания и ремонта  
электронных приборов и устройств

  
\_\_\_\_\_ Н.М. Шаулева  
подпись

Согласовано  
зам. директора по УР ИПО

  
\_\_\_\_\_ Н.С. Познякова  
подпись

Согласовано  
зам. директора по МР ИПО

  
\_\_\_\_\_ Т.Ю. Сьянова  
подпись

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

## **1.1 Место ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в структуре основной образовательной программы**

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций.

## **1.2 Цель и планируемые результаты освоения ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение профессионального модуля направлено на формирование: общих и профессиональных компетенций:

общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

Знать: основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составить план действия; определить необходимые ресурсы; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Знать: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения

Уметь: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;

Уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

**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.;
- Уметь:** - визуально оценить состояние рабочего места;
- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;
- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;
- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,
- изготавливать наборные кабели и жгуты;
- проводить контроль качества монтажных работ;
- выбирать припойную пасту;
- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);
- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- осуществлять пайку «оплавлением»;
- выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;
- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;
- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
- выполнять микромонтаж;
- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;
- выполнять электрический контроль качества монтажа;
- Иметь практический опыт:** - подготовка рабочего места;
- выполнение навесного монтажа;
- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;
- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»

- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;
- проведение контроля качества сборки и монтажных работ.

ПК 1.2 Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий

**Знать:** - правила ТБ и ОТ на рабочем месте;

- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;
- 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;

**Уметь:** - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;

- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;
- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;
- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;

- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;
- 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.

**Иметь практический опыт:** - подготовка рабочего места;

- 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

### **В результате освоения ПМ 01 обучающийся должен**

**Знать:**

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- структуру плана для решения задач;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
- пути обеспечения ресурсосбережения;
- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- особенности произношения;
- правила чтения текстов профессиональной направленности;
- 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.;
- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;
- 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;

Уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- определять этапы решения задачи;
- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- составить план действия;
- определить необходимые ресурсы;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- реализовать составленный план;
- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- определять задачи для поиска информации;
- определять необходимые источники информации;
- планировать процесс поиска;
- структурировать получаемую информацию;
- выделять наиболее значимое в перечне информации;
- оценивать практическую значимость результатов поиска;
- оформлять результаты поиска;
- организовывать работу коллектива и команды;

- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- соблюдать нормы экологической безопасности;
- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;
- визуально оценить состояние рабочего места;**
- использовать конструкторско-технологическую документацию;
- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;
- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;
- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,
- изготавливать наборные кабели и жгуты;
- проводить контроль качества монтажных работ;
- выбирать припойную пасту;
- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);
- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- осуществлять пайку «оплавлением»;
- выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;
- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;
- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
- выполнять микромонтаж;
- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;
- выполнять электрический контроль качества монтажа;
- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;**
- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;

- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;
- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;
- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;
- 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.

Иметь практический опыт:

- подготовка рабочего места;
- выполнение навесного монтажа;
- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;
- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»
- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;
- 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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ

### 2.1 Объем ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Объем ПМ</b>	<b>792</b>		
в том числе:			
Лекции, уроки	156		
Лабораторные работы	210		

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Практические занятия	60		
Консультации	18		
Самостоятельная работа	108		
Учебная практика	108		
Производственная практика	108		
Промежуточная аттестация (Экзамен по модулю)	6		

## 2.2 Тематический план и содержание ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>МДК 01.01</b>	<b>Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>	<b>152</b>
<b>Раздел 1.</b>	<b>Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>	<b>140</b>
<b>Тема 1.1</b>	<b>Основы технологии производства электронных приборов и устройств</b>	6
	1. Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств.	2
	2. Виды технологических процессов в производстве электронных приборов и устройств. Общая характеристика. Технологические операции и их составляющие. Характеристики сборочно-монтажных работ. Организация сборочно-монтажных работ. Тех-процесс сборки, монтажа и демонтажа.	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	3
<b>Тема 1.2</b>	<b>Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</b>	7
	1. Требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств (далее – ЭПиУ). Технологическая документация, применяемая при сборке, монтаже и демонтаже ЭПиУ. Основные технологические документы общего и специального назначения. Нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	2. Требования Международных стандартов IPC, ISO/МЭК к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ. Нормативные требования Международных стандартов к выполнению сборочных работ, монтажу и демонтажу ЭПиУ.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального исследования по направлению: сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа).	3
Тема 1.3	<b>Виды монтажных работ. Технология навесного монтажа и сборки электронных приборов и устройств</b>	38
	1. Типовые технологические процессы монтажа электронных приборов и устройств. Виды монтажных работ. Перечень основных групп технологических операций монтажа электронных приборов и устройств и их краткая характеристика. Оснащение рабочих мест при монтаже и сборке электронных приборов и устройств.	2
	2. 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.	2
	3. Пайка. Материалы для пайки: припой, флюсы, отмывочные жидкости. Охлаждающие жидкости и спреи. Бессвинцовые технологии.	2
	4. Оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа. Виды паяльников и паяльных станций. Паяльные станции инфракрасного нагрева. Конвекционные паяльные станции. Групповые методы пайки. Технология. Оборудование. Пайка «волной» припоём, погружением, избирательная пайка.	2
	5. Методика разработки технологического процесса навесного электромонтажа. Алгоритмы организации технологического процесса навесного монтажа. Маршрутные карты техпроцесса навесного монтажа. Технология внутриблочного монтажа: жгутами, ленточными проводами и кабелями, струнный монтаж.	2
	6. Основные дефекты навесного монтажа. Контроль качества пайки. Виды контроля.	2
	<b>В том числе лабораторных работ</b>	22
	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства.	2
	<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства.	2
<b>Лабораторное занятие № 3.</b> Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом	2	
<b>Лабораторное занятие № 4.</b> Выполнение операций формовки	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы.	
	<b>Лабораторное занятие № 5.</b> Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства.	2
	<b>Лабораторное занятие № 6.</b> Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате.	2
	<b>Лабораторное занятие № 7.</b> Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату.	2
	<b>Лабораторное занятие № 8.</b> Изготовление жгутов по заданным параметрам. Выполнение шлейфовых соединений.	2
	<b>Лабораторное занятие № 9.</b> Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства. Выполнение оптического контроля паяных изделий.	2
	<b>Лабораторное занятие № 10.</b> Выполнение электромонтажа электронного блока	2
	<b>Лабораторное занятие № 11.</b> Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального исследования по направлению: основные причины снижения влагоустойчивости приборов.	4
Тема 1.4	<b>Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств</b>	11
	1. Основные сведения о печатном монтаже. Достоинства и недостатки печатного монтажа. Конструкторско-технологическая классификация ПП. Конструктивно-технологические характеристики плат печатного монтажа (ППМ).	2
	2. Основные технологические процессы изготовления печатных плат. Требования к печатным платам. Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат. Металлизация отверстий. Покрытия под пайку.	2
	<b>В том числе лабораторных работ</b>	4
	<b>Лабораторное занятие № 12.</b> Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя. Разработка схемы взаимодействия односторонней и двусторонней волны припоя с печатной платой.	2
	<b>Лабораторное занятие № 13.</b> Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального исследования по направлению: дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок.	3
Тема 1.5	<b>Технология поверхностного монтажа</b>	30
	1. Технологический процесс поверхностного монтажа и его основные группы. Методика разработки технологического процесса электромонтажа с поверхностно монтируемыми элементами. Ба-	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	зовые 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 пайка SMD – компонентов.	4
	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.	2
	4. Технологическое оборудование поверхностного монтажа. Характеристики и виды. Паяльное оборудование для поверхностного монтажа. Методы нагрева. Печи оплавления. Термопрофиль. Типы. Установка компонентов поверхностного монтажа. Автоматы поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). Типы накопителей. Установки трафаретной печати. Особенности ручной пайка SMD - компонентов.	2
	5. Контроль качества поверхностного монтажа. Виды контроля и оборудование. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат.	2
	6. Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа. Последовательность сборки и монтажа. Схема процесса. CAD-CAM – системы. Основные понятия.	1
	<b><i>В том числе лабораторных и практических работ</i></b>	12
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам. Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа. Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа и требований к ним.	2
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя). Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства.	2
	<b>Практическое занятие № 16.</b> Разработка технологической программы для автомата Mechatronika M60 по установке SMD компонентов. Анализ технических характеристик установка SMD-	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	компонентов автоматом М-60 и нанесение паяльной пасты. Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления. Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукмпанованной печатной платы.	
	<b>Практическое занятие № 17.</b> Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты.	1
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Проведение выбора оборудования для отмывки поверхностно - монтируемых электронных устройств. Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат.	2
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа. Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа. Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронных устройств.	1
	<b>Лабораторное занятие № 20.</b> Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу. Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне. Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	3
Темы 1.6	<b><i>Непаяльные методы неразъемных соединений</i></b>	4
	1. Принципы непаяных соединений. Монтаж соединений накруткой. Соединение скручиванием и намоткой. Технология накрутки. Современное применение накрутки. Клеммное соединение прижатием. Зажимное соединение сжатием («термипойнт») Соединение проводящими пастами Техника межсоединений на основе технологий Press-Fit и другие виды непаяных соединений.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	2
Тема 1.7	<b><i>Технология ремонта/демонтажа электронных приборов и устройств</i></b>	10
	1. Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения. Понятие внутренних и сквозных дефектов. Методы контроля. Меры по предупреждению брака и восстановление паяных соединений. Доработка некачественных паяных соединений. Пределы корректирующих действий. Правила и приемы демонтажа электрорадиокомпонентов. Демонтаж элементов с платы в мелкосерийном и единичном производстве. Паяльник для демонтажа электронных компонентов. Устройство. Принцип работы. Ре-	2



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	монтажные 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>В том числе лабораторных и практических работ</b>	6
	<b>Лабораторное занятие № 21.</b> Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии навесного монтажа термовоздушной паяльной станцией. Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии поверхностного монтажа.	4
	<b>Практическое занятие № 22.</b> Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонентов с содержанием драгметаллов. Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	2
Тема 1.8	<b>Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем</b>	16
	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
	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.	2
	3. Герметизация изделий электроники и контроль герметичности. Герметизация корпуса микросхем. Способы герметизации и проверка на герметичность. Герметизация корпусов сваркой. Герметизация корпусов пайкой. Герметизация пластмассами. Бескорпусная герметизация. Контроль герметичности изделий. Виды контроля и их характеристика. Основные причины снижения влагостойчивости приборов.	1
	4. Заключительные операции сборочного производства полупроводниковых приборов и интегральных схем. Прогрессивные направления в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем. Автоматизация производственных процессов сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем.	1
	<b>В том числе практических работ</b>	8

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	<b>Практическое занятие № 23.</b> Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристалльных модулей на основе бескорпусных СБИС.	2
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов. Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами.	2
	<b>Практическое занятие № 25.</b> Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов. Составление технологического процесса вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя).	2
	<b>Практическое занятие № 26.</b> Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем. Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки интегральных схем с планарными выводами.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	2
<b>Тема 1.9</b>	<b><i>Технология сборки изделий электронной техники</i></b>	18
	1. Классификация 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.	1
	2. Обобщенная последовательность переходов при сборочных операциях. Верная 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.	1
	3. Технология сборочных работ. Основные этапы сборочных операций. Заключительные операции сборочных работ. Порядок сборки электронных изделий, компьютерной техники. Особенности сборки микроЭВМ, микроблоков СВЧ-диапазона, оптоэлектронных устройств.	2
	4. Технологический процесс сборки печатного узла электронных устройств. Составление технологической карты сборки. Маршрутный технологический процесс сборки электронного изделия. Понятия о маршрутных картах операций сборки. Составление маршрутной карты сборочных операций. Разработка операционного технологического процесса. Понятия об операционных картах. Определение объема операционной карты сборки отдельного узла. Основные подразделения и службы предприятия, участву-	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	ющие в операциях сборки.	
	5. Общие требования к сборке электронных блоков и узлов. Повреждение сборки. Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок: маркировка, плоскостность (изгиб и скручивание). Дефекты и признаки нарушения технологического процесса. Доработка некачественных паяных электрических и электронных сборок.	1
	6. Условия производства сборочно-монтажных работ. Охрана окружающей среды. Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности при проведении сборочно-монтажных работ. Правила и нормы охраны труда.	1
	<b>В том числе практических работ</b>	8
	<b>Практическое занятие № 27.</b> Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций. Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК.	2
	<b>Практическое занятие № 28.</b> Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату).	2
	<b>Практическое занятие № 29.</b> Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату).	2
	<b>Практическое занятие № 30.</b> Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя).	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	2
	<b>Консультация</b>	6
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	6
	<b>МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств</b>	<b>232</b>
	<b>Раздел 1. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний</b>	220
<b>Тема 1.1</b>	<b>Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки</b>	6
	1. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия.	1
	2. Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения.	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4
	Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных пре-	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	зентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	
Тема 1.2	<b>Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки</b>	34
	1. Основная техническая и технологическая документация. Виды, понятия назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств. Технологическая инструкция, назначение и примерное содержание.	2
	2. Схемная документация. Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке электронных приборов, узлов, блоков и устройств электронной аппаратуры. Назначение, правила чтения и составления. Обозначение основных радиоэлементов и компонентов, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.	4
	<b>В том числе лабораторных работ</b>	20
	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Проведение анализа работы источника питания по принципиальной электрической схеме.	2
	<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по принципиальной электрической схеме.	2
	<b>Лабораторное занятие № 3.</b> Проведение анализа работы широкополосного усилителя по принципиальной электрической схеме.	2
	<b>Лабораторное занятие № 4.</b> Проведение анализа работы усилителя мощности по принципиальной электрической схеме.	2
	<b>Лабораторное занятие № 5.</b> Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной	2
	<b>Лабораторное занятие № 6.</b> Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме (по заданию преподавателя)	2
	<b>Лабораторное занятие № 7.</b> Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме (по заданию преподавателя)	2
	<b>Лабораторное занятие № 8.</b> Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме (по заданию преподавателя)	2
	<b>Лабораторное занятие № 9.</b> Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме (по заданию преподавателя)	2
	<b>Лабораторное занятие № 10.</b> Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме (по заданию преподавателя)	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	
Выполнение индивидуального исследования по направлению: анализ современной контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств.	8	
Тема 1.3	<b>Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств</b>	40
	1. Контроль: понятие, назначение, виды. Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик элек-	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	тронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.	
	2. Современные контрольно-измерительные приборы, применяемые для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств. Назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования. Правила их применения. Основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств.	2
	3. Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств. Методы и средства проверки, правила настройки. Выбор методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на изделие.	2
	4. Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств.	2
	<b><i>В том числе лабораторных работ</i></b>	24
	<b>Лабораторное занятие № 11.</b> Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 12.</b> Проверка характеристик и настройка цифрового вольтметра.	2
	<b>Лабораторное занятие № 13.</b> Проверка характеристик и настройка генератора импульсов.	2
	<b>Лабораторное занятие № 14.</b> Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ.	2
	<b>Лабораторное занятие № 15.</b> Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 16.</b> Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительных прибора (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 17.</b> Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 18.</b> Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 19.</b> Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 20.</b> Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров выпрямителя (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 21.</b> Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров импульсного устройства (тип по заданию).	2
	<b>Лабораторное занятие № 22.</b> Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров цифрового устройства (тип по заданию).	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	Выполнение индивидуального исследования по направлению: особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами.	8
Тема 1.4	<b><i>Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств</i></b>	48
	1. Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств. Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств.	2
	2. Контроль параметров электрических и радиотехнических цепей. Способы измерения сопротивления емкости, индуктивности, величины тока и напряжения. Технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Приемы контроля параметров электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Проверка режима работы активных элементов электронных устройств.	2
	3. Методы и осуществление электрической, механической и комплексной регулировки, настройки электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ. Основные технологические операции процесса регулировки электронных устройств. Методы настройки и контроля параметров электронных приборов и устройств. Принципы установления режимов работы электронных приборов и устройств. Понятие карты – схемы регулировочных работ. Обработка результатов контроля: составление графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами. Последовательность и способы выполнения механической регулировки и электрической настройки электронных приборов и устройств. Средства и приспособления для выполнения механической регулировки. Особенности настройки высокочастотных трактов. Устранение неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств.	2
	4. Механические и электрические неточности в работе электронных приборов и устройств. Причины возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств и способы их устранения.	2
	<b><i>В том числе лабораторных и практических работ</i></b>	32
	<b>Практическое занятие № 23.</b> Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ.	3
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора.	3
	<b>Лабораторное занятие № 25.</b> Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применением контрольных карт напряжений.	2
	<b>Лабораторное занятие № 26.</b> Проведение контроля работы генератора импульсов с применением контрольных карт напряжений.	2
<b>Лабораторное занятие № 27.</b> Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	
	<b>Лабораторное занятие № 28.</b> Проведение электрического контроля монтажа печатной платы.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 29.</b> Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 30.</b> Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 31.</b> Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 32.</b> Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 33.</b> Выполнение настройки и регулировки LC - автогенератора.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 34.</b> Выполнение настройки и регулировки RC - автогенератора.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 35.</b> Проверка правильности монтажа электронного устройства в соответствии с электрической схемой по предварительно составленным картам или таблицам, охватывающим все цепи проверяемого устройства, начиная с источника питания.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 36.</b> Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя).	2	
	<b>Лабораторное занятие № 37.</b> Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя).	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		8
Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.		8	
<b>Тема 1.5</b>	<b>Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение</b>	10	
	1. Испытание как основная форма контроля изделий. Назначение и основные цели испытаний. Организация и классификация технического контроля. Основные категории испытаний. Понятие «выборочный» метод испытаний. Признаки классификации выборок. Понятие технологических тренировок – предварительных испытаний.	2	
	2. Классификация основных видов испытаний их краткая характеристика. Понятие виртуальных испытаний.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6
	Выполнение индивидуальных исследований по направлению: методы обработки результатов испытаний и наблюдений.		6
<b>Темы 1.6</b>	<b>Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения</b>	36	
	1. Программа испытаний. Организационно-технические стадии	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	испытаний. Методы и содержание испытаний. Основные элементы, входящие в систему испытаний. Техническая документация на испытания: виды, правила регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядок сдачи.	
	2. Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования.	4
	3. Стандартные испытания. Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции. Организация, последовательность, правила и порядок проведения полных испытаний электронных приборов и устройств.	4
	4. Сертификационные испытания. Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации.	2
	5. Методика проведения сертификации продукции. Российская практика сертификации. Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК. Процедура и последовательность проведения сертификации.	2
	<b><i>В том числе практических работ</i></b>	12
	<b>Практическое занятие № 38.</b> Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия.	4
	<b>Практическое занятие № 39.</b> Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники.	4
	<b>Практическое занятие № 40.</b> Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8
	Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	8
Тема 1.7	<b><i>Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств</i></b>	46
	1. Механические испытания. Виды механических воздействий и их влияние на работоспособность электронных приборов и устройств. Методы испытаний. Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение. Испытательные схемы, разновидности, правила монтажа. Основные параметры вибраций и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий. Способы защиты от механических перегрузок. Современный уровень требований к электронной аппаратуре на устойчивость их конструкций воздействию механических факторов.	4
	2. Климатические испытания. Влияние климатических воздействий на работоспособность электронных приборов и устройств. Виды и состав испытаний. Воздействующий фактор и допустимое отклонение. Содержание, методика и последовательность всех	4



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	этапов испытаний. Характерные режимы проведения различных климатических испытаний. Меры защиты.	
	3. Электрические испытания. Виды электрических испытаний. Испытательные установки, схемы и параметры испытаний. Устройство пробойной установки. Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.	4
	4. Другие виды испытаний. Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры. Основные понятия о биологических, радиационных испытаниях. Назначение и последовательность биологических испытаний. Меры защиты.	4
	<b><i>В том числе лабораторных и практических работ</i></b>	22
	<b>Практическое занятие № 41.</b> Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств.	3
	<b>Практическое занятие № 42.</b> Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов.	3
	<b>Практическое занятие № 43.</b> Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость.	3
	<b>Практическое занятие № 44.</b> Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды.	3
	<b>Лабораторное занятие № 45.</b> Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода.	1
	<b>Лабораторное занятие № 46.</b> Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги.	1
	<b>Лабораторное занятие № 47.</b> Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок.	1
	<b>Лабораторное занятие № 48.</b> Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации.	1
	<b>Лабораторное занятие № 49.</b> Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства.	1
	<b>Лабораторное занятие № 50.</b> Участие в проведении механических испытаний на вибропрочность печатной платы цифрового устройства при разных способах крепления.	1
	<b>Лабораторное занятие № 51.</b> Участие в проведении механических испытаний на виброустойчивость клавиатуры персонального компьютера.	1
	<b>Лабораторное занятие № 52.</b> Участие в проведении механических испытаний цифрового блока на ударную устойчивость.	1
	<b>Лабораторное занятие № 53.</b> Участие в проведении механических испытаний плат цифровых индикаторов на устойчивость к воздействию линейных нагрузок.	1
	<b>Лабораторное занятие № 54.</b> Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость.	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: анализ способов защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок.	8
<b>Консультации</b>		6
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		6
<b>МДК.01.03. Основы контрольно-измерительных приборов и автоматики</b>		<b>96</b>
<b>Раздел 1. Средства измерений</b>		<b>44</b>
<b>Тема 1.1</b>	<b>Государственная система приборов (ГСП)</b>	<b>6</b>
	Основы построения и структура ГСП. Измеряемые и регулируемые величины. Классификация средств измерений (СИ) по функциональному назначению, способу представления измерительной информации, структуре преобразований, методу сравнения с мерой.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	<b>Лабораторная работа № 1. Государственная система приборов</b>	2
	<b>Лабораторная работа № 2. Выбор технических средств автоматизации объекта</b>	2
<b>Тема 1.2</b>	<b>Методы и приборы для измерения температуры</b>	<b>6</b>
	Температурные шкалы. Методы измерений. Классификация приборов для измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Приборы, работающие в комплекте с термоэлектрическими термометрами. Термопреобразователи сопротивления. Приборы, работающие в комплекте с термопреобразователями сопротивления. Измерения при помощи уравновешенных и неуравновешенных мостов. Пирометры излучения. Фотоэлектрические пирометры. Цветовые пирометры. Радиоционные пирометры.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	<b>Лабораторная работа № 3. Снятие характеристик и изучение принципа работы датчика температуры: термопара</b>	2
	<b>Лабораторная работа № 4. Снятие характеристик и изучение принципа работы датчика температуры: терморезистор</b>	4
<b>Тема 1.3</b>	<b>Методы и приборы для измерения давления.</b>	<b>8</b>
	Единицы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры. Деформационные манометры. Образцовые, контрольные и технические манометры. Электроконтактные манометры. Первичные преобразователи давления с пневматическим выходным сигналом. Первичные преобразователи давления с электрическим выходным сигналом. Тензорезисторные преобразователи давления. Грузопоршневые манометры. Преобразователи давления на базе емкостной ячейки.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	Лабораторная работа № 5. Снятие характеристик при измерении давления с помощью стрелочного деформационного манометра	2
	Лабораторная работа № 6. Снятие характеристик при измерении давления газа с помощью дифференциального манометра	2
	Лабораторная работа № 7. Снятие характеристик при измерении давления с помощью электроконтактного манометра	2
Тема 1.4	<b>Методы и приборы для измерения расхода</b>	<b>8</b>
	Методы измерения расхода, единицы измерения расхода и количества. Классификация расходомеров по методам измерения. Расходомеры переменного перепада давления. Стандартные сужающие устройства. Методика расчета сужающего устройства. Расходомеры постоянного перепада давления. Принцип работы ротаметра. Ротаметры для местного измерения расхода. Ротаметры с передающими измерительными преобразователями. Электромагнитные индукционные расходомеры. Устройство измерительного преобразователя расхода. Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры, их разновидности. Устройство и принцип действия Метран-300. Расходомеры на базе ОНТ Annubar. Устройство, назначение и принцип действия Метран-350. Вихревые расходомеры. Виды, назначение, устройство и принцип действия. Вихреакустические преобразователи расхода. Виды, назначение, устройство и принцип действия.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	Лабораторная работа № 8. Снятие характеристик при измерении расхода газа с помощью: ротаметра.	2
	Лабораторная работа № 9. Исследование способа измерения расхода воды по показаниям счетчика количества воды.	2
	Лабораторная работа № 10. Исследование способа измерения расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме.	2
Тема 1.5	<b>Методы и приборы для измерения уровня</b>	<b>8</b>
	Методы измерения уровня. Поплавковые уровнемеры. Буйковые уровнемеры с пневматическими измерительными преобразователями системы ГСП. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры. Емкостные, радарные и ультразвуковые уровнемеры. Бесконтактные радарные уровнемеры. Виды, назначение, устройство и принцип действия. Волноводные радарные уровнемеры. Виды, назначение, устройство и принцип действия. Сигнализаторы уровня. Виды, назначение, устройство и принцип действия.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	Лабораторная работа № 11. Исследование принципа работы поплавкового уровнемера.	2
	Лабораторная работа № 12. Исследование принципа работы акустического уровнемера.	2
Лабораторная работа № 13. Исследование принципа работы омического сигнализатора уровня.	2	
Тема 1.6	<b>Датчики положения, перемещения, частоты вращения и уг-</b>	<b>8</b>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	<b>Углового положения.</b>	
	Датчики положения (контактные, индуктивные, емкостные, фотодатчики). Классификация, назначение и область применения. Датчики перемещения. Классификация, назначение и область применения. Датчики частоты вращения. Датчики углового положения. Виды, назначение, устройство и принцип действия.	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	Лабораторная работа № 14. Снятие характеристик при измерении скорости вращения.	2
	Лабораторная работа № 15. Снятие характеристик при измерении частоты вращения.	2
	Лабораторная работа № 16. Снятие характеристик при измерении углового положения.	2
<b>Раздел 2. Исполнительные устройства</b>		<b>16</b>
	<b>Регулирующие органы</b>	4
<b>Тема 2.1.</b>	Регулирующие органы. Регулирующие клапана односедельные и двухседельные. Диафрагмовые и секторные клапана. Поворотные заслонки	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	Лабораторная работа № 17. Выбор и расчет го клапана	2
	<b>Исполнительные механизмы</b>	<b>12</b>
<b>Тема 2.2</b>	Пневматические исполнительные механизмы (ИМ). Мембранные ИМ. Поршневые ИМ. Основные технические характеристики ручных приводов. Электромеханические ИМ (электродвигатели, электромагнитные муфты, электромагниты и реле). Электропневматические ИМ. Электрогидравлические ИМ. Электрические ИМ (асинхронные трехфазные двигатели)	4
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Лабораторная работа № 18. Исследование работы электропневматических приводных механизмов	2
	Лабораторная работа № 19. Устройство и принцип действия пневматического регулятора.	2
	Лабораторная работа № 20. Изучение основ управления шаговым двигателем, управление углом поворота вала, скоростью, направлением.	4
<b>Раздел 3. Разработка функциональных схем автоматизации (ФСА)</b>		<b>10</b>
	<b>Функциональные схемы автоматизации технологических процессов</b>	<b>10</b>
<b>Тема 3.1.</b>	Назначение функциональных схем автоматизации. Изображение технологического оборудования и коммуникаций. Общие правила оформления схем	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Лабораторная работа № 21. Структура и назначение спецификации при разработке ФСА	4
	Лабораторная работа № 22. Разработка функциональной схемы	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	автоматизации	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Изучение ГОСТов по разработке проектной документации при разработке ФСА; - Методы построения условных обозначений по ГОСТу; - Графическое изображение приборов на ФСА; - Современные аналоговые схемы устройств автоматики; - Современные цифровые схемы устройств автоматики.		14
<b>Консультация</b>		6
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцируемого зачета</b>		6
<b>МДК.01.04. Обслуживание автоматических систем</b>		<b>90</b>
<b>Раздел 1. Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</b>		<b>52</b>
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Автоматические системы управления технологическими процессами</b>	<b>18</b>
	1. Функции, выполняемые автоматическими системами управления технологическими процессами. Классификация контрольно-измерительных приборов. Процесс измерения.	2
	2. Конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация для технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Правила пожарной безопасности при эксплуатации и обслуживании автоматизированных систем.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>
	Лабораторная работа №1 «Измерение электрических величин».	2
	Лабораторная работа №2 «Измерение давления».	2
	Лабораторная работа №3 «Измерение температуры».	2
	Лабораторная работа №4 «Измерение расхода».	2
	Лабораторная работа №5 «Измерение уровня».	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	4	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Организация службы эксплуатации и обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</b>	<b>16</b>
	1. Метрологический контроль и надзор, испытания, поверка и	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	калибровка средств измерений. Основные понятия и определения метрологии. Единицы физических величин. Измерительные операции. Классификация измерений, их методов и средств. Метрологические характеристики средств измерений и классификация погрешностей. Принципы поверки технических средств измерений. Работа с поверочной аппаратурой.	
	2. Организация пусконаладочных работ по системе автоматизации. Сдача системы автоматизации в эксплуатацию. Правила работы с применением инструмента. Подготовка приборов к работе.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Лабораторная работа №6 «Поверка приборов для измерения электрических величин».	2
	Лабораторная работа №7 «Поверка приборов для измерения давления».	2
	Лабораторная работа №8 «Поверка приборов для измерения температуры».	2
	Лабораторная работа №9 «Поверка приборов для измерения расхода».	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	4
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов</b>	<b>12</b>
	Техническое обслуживание приборов для измерения электрических и технологических величин.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Лабораторная работа №10 «Техническое обслуживание приборов для измерения электрических величин».	2
	Лабораторная работа №11 «Техническое обслуживание приборов для измерения давления».	2
	Лабораторная работа №12 «Техническое обслуживание приборов для измерения температуры».	2
	Лабораторная работа №13 «Техническое обслуживание приборов для измерения расхода».	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	<b>2</b>
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Техническое обслуживание систем автоматики</b>	<b>6</b>
	Контрольно-измерительные приборы систем автоматики, соединенные промышленными сетями. Приборы, используемые в автоматической системе управления технологическими процессами. Техника безопасности при обслуживании контрольно-измерительных приборов и средств автоматики. Техническое обслуживание электроприводов.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>
	Лабораторная работа №14 «Техническое обслуживание электроприводов».	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	2
<b>Раздел 2. Ремонт контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</b>		<b>38</b>
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Организация службы ремонта контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</b>	<b>18</b>
	1. Конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация для ремонта контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Тестовые программы, принципы работы, способы ведения и применения. Коррекция технологических и тестовых программ. Оборудование рабочего места и инструменты для ремонта контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.	2
	2. Виды ремонтов. Структура ремонтного цикла. Система планово-предупредительного ремонта. Износ деталей. Виды, причины износа. Восстановление деталей различными способами. Прием и сдача контрольно-измерительных приборов и систем автоматики в ремонт.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>
	Лабораторная работа №15 «Восстановление деталей приборов для измерения электрических величин».	2
	Лабораторная работа №16 «Восстановление деталей приборов для измерения давления».	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
	Лабораторная работа №17 «Восстановление деталей приборов для измерения температуры».	2
	Лабораторная работа №18 «Восстановление деталей приборов для измерения расхода».	2
	Лабораторная работа №19 «Восстановление деталей приборов для измерения уровня».	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	4
Тема 2.2.	<b>Ремонт контрольно-измерительных приборов</b>	20
	1. Ремонт приборов для измерения электрических и технологических величин.	2
	2. Ремонт составляющих узлов электроприводов.	2
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	12
	Лабораторная работа №20 «Ремонт приборов для измерения электрических величин».	2
	Лабораторная работа №21 «Ремонт приборов для измерения давления».	2
	Лабораторная работа №22 «Ремонт приборов для измерения температуры».	2
	Лабораторная работа №23 «Ремонт приборов для измерения расхода».	2
	Лабораторная работа №24 «Ремонт приборов для измерения уровня».	2
	Лабораторная работа №25 «Ремонт составляющих узлов электроприводов».	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	4	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>УП.01.01 Учебная практика</b>	<p>Виды работ:</p> <p>Ознакомление с методическими указаниями по прохождению учебной практики</p> <p>Общий инструктаж по технике безопасности</p> <p>Изучение необходимой отчетной документации по учебной практике</p> <p>Распределение по рабочим местам</p> <p>Знакомство с рабочим местом. Организация рабочего места.</p> <p>Выполнение распайки электронных приборов и устройств</p> <p>Выполнение дефектации электронных приборов и устройств</p> <p>Выполнение утилизации электронных приборов и устройств</p> <p>Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия</p> <p>Оформление технологической документации по результатам сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</p>	<b>108</b>
<b>ПП.01.01 Производственная практика</b>	<p>Виды работ:</p> <p>Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</p> <p>Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность</p> <p>Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях</p> <p>Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия</p> <p>Подготовка печатных плат к монтажу</p> <p>Проведение микросварки и микропайки элементов</p> <p>Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств</p> <p>Оформление технологической документации</p> <p>Ознакомление с технической документацией по настройке электронных приборов и устройств</p> <p>Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств</p> <p>Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств</p> <p>Разработка монтажных схем испытаний</p> <p>Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок</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>108</b>
<b>ПМ.01.ЭК Промежуточная аттестация (Экзамен по модулю)</b>		<b>6</b>
<b>Всего:</b>		<b>792</b>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ**

### 3.1 Специальные помещения для реализации программы

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
  - локальная сеть с выходом в Интернет;
  - комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
  - программное обеспечение;
  - образцы изделий для выполнения лабораторных работ;
- Технические средства измерений:
- плоскопараллельные концевые меры длины;
  - эталоны;
  - калибры;
  - шаблоны;
  - штангенинструменты и микрометрические инструменты;
  - индикаторные приборы и устройства;
  - цифровые приборы;
  - приборы для измерения шероховатости поверхностей.

Оснащение лабораторий.

Лаборатория «Электротехники»:

- 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, измерители RLC или комбинированные устройства);
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов;
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем.

Лаборатория «Электронной техники»:

- 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.

#### Лаборатория «Измерительной техники»:

- 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, измерители RLC или комбинированные устройства);
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений.

#### Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:

- 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 цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

#### Оснащение мастерских.

##### Мастерская «Слесарная»:

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

##### Мастерская «Электромонтажная»:

- 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.).

Для реализации программы учебной практики должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Мастерская «Слесарная»:

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

Мастерская «Электромонтажная»:

• рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией

• аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотометры, 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.)

Учебная практика требует наличие оборудования, инструментов, расходных материалов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электроника» (или их аналогов), таких, как:

- браслет антистатический 2м, 12-0255 (НУ-611-6);
- коробка антистатическая заземления -2 кнопки по 10мм+гнездо 4мм;
- лупа со светодиодной подсветкой настольная ПРОТЕХ 8606L (X8);
- АКПП-4115/1А, Осциллограф цифровой, 2 канала x 25МГц (Госреестр);
- генератор сигналов произвольной формы Hantek 1025G;
- генератор сигналов специальной формы GW Instek GFG-8255A;
- лабораторный блок питания Mastech НУ3003D-3;
- мультиметр DT9208A;
- СТ-629, Дымопоглотитель на штативе;
- LUKEY-702, Станция паяльная термовоздушная + паяльник;
- МЕГЕОН 00722, Термопинцет монтажный;
- кабель питания LANMASTER LAN-PPM-10A-2.0, IEC320-C13 - IEC320-C14, 2м;
- компьютер Intel Core i3 4170, 2x3700 МГц, 4 Гб DDR3, HDD 500 Гб, Windows 7;
- клавиатура;
- манипулятор мышь;
- монитор BenQ G2025HDA;
- Altium Desiner v.17+;
- Atmel Studio 7+;
- 12-0201 (FD-7058) Оловоотсос для припоя, пластик;
- кусачки;
- круглогубцы;
- набор пинцетов;

- НУ(Т)-390 (УТ80201, 12-0251), Держатель плат &quot;третья рука&quot; с лупой х3;
- набор отверток;
- набор алмазных надфилей 5шт;
- 82S102, очки защитные;
- мини-дрель;
- радиоконструктор Цифровой осциллограф DSO138;
- светодиод красный 60&quot; d=3мм 1.8мКд 700нМ (Red);
- Arduino Uno R3, Программируемый контроллер на базе АТmega328;
- WH1604A-YGH-СТ, ЖКИ 16x4, англо-русский;
- датчик влажности почвы;
- плата датчика воды;
- WBU-204+J, Плата мкетная;
- BP-214(10-0015 GOLD red), Штекер-банан красный (зол.);
- BP-214 (10-0015 GOLD black), Штекер-банан черный (зол.);
- кабель соединительный USB A - USB B;
- DS18B20+, Термометр, 0.5C, Ind, TO92;
- Ldbufntk.

Реализация рабочей программы производственной и учебной практики предполагает проведение практик на предприятиях/организациях на основе прямых договоров, заключаемых между ФГБОУ ВО КузГТУ и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

Промышленные предприятия, на которых студенты проходят производственную и учебную практику, оснащены современным технологическим оборудованием и приборами. Бытовые помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для написания отчета по производственной и учебной практике, проработке научно-технической и нормативной документации предусмотрены: читальный зал и интернет-зал библиотеки КузГТУ.

## **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

### **3.2.1 Основная литература**

1. Мещеряков, В. А. Метрология. теория измерений: учебник для СПО / Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В. ; Под общ. ред. Мурашкиной Т.И.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-teoriya-izmereniy-437560> (дата обращения: 24.04.2022). – Текст : электронный.

2. Схиртладзе, А. Г. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования : в 2 частях : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе, А. Н. Феофанов, В. Г. Митрофанов ; А. Г. Схиртладзе, А. Н. Феофанов, В. Г. Митрофанов [и др.]. – Ч. 1: Ч. 1.- 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2017. – 272 с. с. – (Профессиональное образование). – URL: <http://academia-moscow.ru/catalogue/4831/377891/> (дата обращения: 13.01.2023). – Текст : электронный.

3. Схиртладзе, А. Г. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования : в 2 частях : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе, А. Н. Феофанов, В. Г. Митрофанов ; А. Г. Схиртладзе, А. Н. Феофанов, В. Г. Митрофанов [и др.]. – Ч. 2: Ч. 2.- 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2017. – 256 с. с. – (Профессиональное образование). – URL:

<http://academia-moscow.ru/catalogue/4831/402116/> (дата обращения: 13.01.2023). – Текст : электронный.

4. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники : учебник для образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов" / В. П. Петров. – 3-е изд., испр. – Москва : Академия, 2019. – 256 с. – (Профессиональное образование : Профессиональный модуль). – Текст : непосредственный.

5. ГОСТ Р 8.563-2009. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений : Переизд. февраль 2019. - Взамен ГОСТ Р 8.563-96 ; введ. 2010-04-15. - Изд. офиц. / Федер. агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 17 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации). – Текст : непосредственный.

### 3.2.2 Дополнительная литература

1. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01)[Электронный ресурс]. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. – 408 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=486059](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=486059).

2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электрооборудования промышленных предприятий: учебное пособие / Н. К. Полуянович. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 396 с. – ISBN 978-5-8114-1201-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 30.06.2021). – Текст : электронный.

3. Сибикин, Ю. , Д. Справочник электромонтажника : Учебное пособие- / Ю. Д. Сибикин. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 412 с. – ISBN 978-5-16-012526-8. – URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=377350> (дата обращения: 30.06.2021). – Текст : электронный.

4. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматизации : Учебное пособие-1 / М. Н. Молдабаева. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 332 с. – ISBN 978-5-9729-0327-6. – URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=346056> (дата обращения: 24.04.2022). – Текст : электронный.

5. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматизации процессов: учебное пособие для СПО / Сафиуллин Р. К.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 146 с. – ISBN 978-5-534-08256-2. – URL: <https://urait.ru/book/osnovy-avtomatiki-i-avtomatizaciiya-processov-473108> (дата обращения: 24.04.2022). – Текст : электронный.

6. Кушнер, Д. А. Основы автоматизации и микропроцессорной техники / Д. А. Кушнер, А. В. Дробов, Ю. Л. Петрученко. – Минск : РИПО, 2019. – 249 с. – ISBN 9789855038536. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=599952](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=599952) (дата обращения: 24.04.2022). – Текст : электронный.

7. Малышев, И. В. Основы систем радиоавтоматики / И. В. Малышев, Н. В. Паршина ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 152 с. – ISBN 9785927533817. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=598616](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=598616) (дата обращения: 24.04.2022). – Текст : электронный.

8. Марусева, И. В. Управление сложными системами (введение в основы автоматизации и информатики) / И. В. Марусева, Ю. П. Петров ; Под общей редакцией: Марусева Инна Владимировна. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 182 с. – ISBN 9785447597771. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=496883](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=496883) (дата обращения: 24.04.2022). – Текст : электронный.

9. Аргунов, А. В. Элементы информационно-управляющих систем : практикум по курсу «Теоретические основы автоматизации и телемеханики» : учебное пособие / А. В.

Аргунов, А. И. Шатнев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 47 с. — ISBN 978-5-7641-1376-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153583> (дата обращения: 24.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Латышенко К. П., Гарелина С. А.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 186 с. – ISBN 978-5-534-07352-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-i-izmeritelnaya-tehnika-laboratornyy-praktikum-452421> (дата обращения: 13.01.2023). – Текст : электронный.

11. Гальперин, М. В. Электронная техника : Учебник / М. В. Гальперин ; Московский техникум креативных индустрий им. Л.Б. Красина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 352 с. – ISBN 978-5-16-015415-2. – URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361003> (дата обращения: 13.01.2023). – Текст : электронный.

### 3.2.3 Методическая литература

1. Негадаев, В. А. Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств : методические материалы для студентов специальности СПО 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации ; сост. В. А. Негадаев. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 102 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9328> (дата обращения: 30.06.2021). – Текст : электронный.

2. Негадаев, В. А. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств [Электронный ресурс] : методические материалы для студентов специальности СПО 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" / В. А. Негадаев ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации. - Кемерово : КузГТУ , 2018. - 140 с. - <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9329>

3. Негадаев, В. А. Производственная практика ПП.01.01 [Электронный ресурс] : методические материалы для студентов специальности СПО 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" очной формы обучения / В. А. Негадаев ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации. - Кемерово : КузГТУ , 2018. - 13 с. - <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9316>

4. Негадаев, В. А. Учебная практика УП.01.01. [Электронный ресурс] : методические материалы для студентов специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств очной формы обучения / В. А. Негадаев ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации. - Кемерово : КузГТУ , 2018. - 12 с. - <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9317>

5. Обслуживание автоматических систем : методические указания к лабораторным и самостоятельным работам для обучающихся специальности 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра электропривода и автоматизации, составитель Р. В. Котляров. – Кемерово : КузГТУ, 2022. – 1 файл (894 Кб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10455> (дата обращения: 13.01.2023). – Текст : электронный.

### 3.2.4 Интернет ресурсы

#### 1. ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

2. Сайт «КИПиА от А до Я». Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>

3. Телемастер - <http://www.chat.ru/catalog/catlink900.php>

4. RadioMaster - Твой гид в мире электроники: <http://radiomaster.com.ua/>

5. Паяльник - <http://cxem.net>

6. РадиоБиблиотека - [http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO\\_cxemy.html](http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.html)

7. Промэлектроника - Электронные компоненты: <http://www.promelec.ru/>

8 Промэлектроника - Группа компаний: <http://ilovs.ru/companies/proizvodstvo/11110136-promelektronika.html>

9. РадиоЛоцман - Электронные схемы [www.rlocman.com.ru/indexs.htm](http://www.rlocman.com.ru/indexs.htm)

10. Радиоэлектроника, дошиты, схемы – RadioRadar <http://www.radioradar.net>

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля). Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Наименование дисциплины, практики	Содержание учебного материала	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1 МДК.01.01 «Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств»	Раздел 1. Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств 1. <i>Основы технологии производства электронных приборов и устройств</i> 2. <i>Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</i> 3. <i>Виды монтажных работ. Технология</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1	Знания: -- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения; - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;	Опрос по контрольным вопросам ЛР, ПЗ № 1-30

	<p><i>навесного монтажа и сборки электронных приборов и устройств</i></p> <p><i>4. Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств</i></p> <p><i>5. Технология поверхностного монтажа</i></p> <p><i>6. Непаяные методы неразъемных соединений.</i></p> <p><i>7. Технология ремонта/демонтажа электронных приборов и устройств</i></p> <p><i>8. Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем</i></p> <p><i>9. Технология сборки изделий электронной техники</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности;</li> <li>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.</li> <li>- алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;</li> <li>- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;</li> <li>- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;</li> <li>- технология навесного монтажа</li> <li>- базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;</li> <li>- изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов</li> <li>- виды электрического монтажа;</li> <li>- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>- технологический процесс пайки;</li> <li>- виды пайки;</li> <li>- материалы для выполнения процесса пайки</li> <li>- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций.</li> <li>- базовые элементы поверхностного монтажа;</li> <li>- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;</li> <li>- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;</li> <li>- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, ти-</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>пы корпусов, обозначение радиоэлементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалы для поверхностного монтажа.</li> <li>- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.</li> <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, присоединение выводов пайкой;</li> <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> <li>- приборы визуального и технического контроля;</li> <li>- электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического кон-</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>троля.;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составить план действия;</li> <li>- определить необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска;</li> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</li> <li>- визуально оценить состояние рабочего места;</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 (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;</li> <li>- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, изготавливать наборные кабели и жгуты;</li> <li>- проводить контроль качества монтажных работ;</li> <li>- выбирать припойную пасту;</li> <li>- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);</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>- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;</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 различные способы герметизации и проверки на гер-</li> </ul>	
--	--	--	--

			<p>метичность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнять электрический контроль качества монтажа;</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ;</li> </ul>		
2	<p><b>МДК.01.02 «Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств»</b></p>	<p>Раздел 1. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний</p> <p><i>1. Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки</i></p> <p><i>2. Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки</i></p> <p><i>3. Организация про-</i></p>	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.2</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения;</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> </ul>	<p><b>Опрос по контрольным вопросам ЛР, ПЗ № 1-54</b></p>

	<p><i>цесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств</i></p> <p><i>4. Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств</i></p> <p><i>5. Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение</i></p> <p><i>6. Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения</i></p> <p><i>7. Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности;</li> <li>- правил ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; 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</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>устройств;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составить план действия;</li> <li>- определить необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска;</li> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	
--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</li> <li>-- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических</li> </ul>	
--	--	---	--

			<p>условий на изделие;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места; 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</li> </ul>		
3	<p><b>МДК.01.03 «Основы контрольно-измерительных приборов и автоматики»</b></p>	<p>Раздел 1. Средства измерений</p> <p>1. Государственная система приборов (ГСП)</p> <p>2. Методы и приборы для измерения температуры</p> <p>3. Методы и приборы для измерения давления</p> <p>4. Методы и приборы для измерения расхода</p> <p>5. Методы и приборы для измерения уровня</p> <p>6. Датчики положе-</p>	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 09 ПК 1.2</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современную научную и профессиональную терминологию;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности</li> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений;</li> </ul>	<p><b>Опрос по контрольным вопросам ЛР № 1-22</b></p>

	<p>ния, перемещения, частоты вращения и углового положения</p> <p>Раздел 2. Исполнительные устройства</p> <p>1. Регулирующие органы</p> <p>2. Исполнительные механизмы</p> <p>Раздел 3. Средства измерений</p> <p>1. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- права и обязанности человека и гражданина;</li> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>- современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> <li>- правил ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; 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 ре-</li> </ul>	
--	---	--	--

		<p>         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;       </p> <p>         Умения:       </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>- организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составить план действия; определить необходимые ресурсы; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по професси-</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>ональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать значимость своей специальности;</li> <li>- выстраивать свою жизненную позицию, основанную на гражданских ценностях и социальной ответственности;</li> <li>- давать оценку ситуациям, связанным с коррупционным поведением.</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</li> <li>- понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> <li>- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>устройство;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места; 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</li> </ul>	
--	--	---	--

<p>4 МДК.01.04 «Обслуживание автоматических систем»</p>	<p>Раздел 1. Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и систем автоматики  <i>1. Автоматические системы управления технологическими процессами</i>  <i>2. Организация службы эксплуатации и обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</i>  <i>3. Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов</i>  <i>4. Техническое обслуживание систем автоматики</i>          Раздел 2. Ремонт контрольно-измерительных приборов и систем автоматики  <i>1. Организация службы ремонта</i></p>	<p>ОК 01          ОК 02          ОК 07          ОК 09          ПК 1.2</p>	<p>Знания:          - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;          - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;          - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;          - методы работы в профессиональной и смежных сферах;          - структуру плана для решения задач;          - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;          - номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;          - приемы структурирования информации;          - формат оформления результатов поиска информации;          - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;          - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;          - пути обеспечения ресурсосбережения;          - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;          - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);          - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;          - особенности произношения;          - правила чтения текстов профессиональной направленности;          - правил ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; 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 пере-</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам          ЛР № 1-25</p>
---	--	---	--	---

	<p><i>контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</i></p> <p><i>2. Ремонт контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>3. Ремонт систем автоматики</i></p>	<p>чень 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;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составить план действия;</li> <li>- определить необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> </ul>	
--	---	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска;</li> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</li> <li>-- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места; проведение анализа электрических схем</li> </ul>	
--	--	---	--

			электронных приборов и устройств; выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств	
5	Учебная практика УП.01.01	<p>1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств</p> <p>2. Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств</p> <p>3. Участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам)</p> <p>4. Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах</p> <p>5. Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ре-</p>	<p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p> <p>Знания: - правил ТБ и ОТ на рабочем месте; правил и норм охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; алгоритма организации технологического процесса монтажа и демонтажа; правил 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; 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 применение, 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 соеди-</p>	Отчет по практике

	<p>монта электронных приборов и устройств</p>	<p>нение 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;</p> <p>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; 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</p>	
--	---	---	--

		<p>характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств; стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения; правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально оценить состояние рабочего места;</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 (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;</li> <li>- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, изготавливать наборные кабели и жгуты;</li> <li>- проводить контроль качества монтажных работ;</li> <li>- выбирать припойную пасту;</li> <li>- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);</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>- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;</li> <li>- выполнять микромонтаж;</li> <li>- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;</li> <li>- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;</li> <li>- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнять электрический контроль качества монтажа.</li> <li>- - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> </ul>	
--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ;</li> <li>- 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.</li> </ul>	
6	<p>Производственная практика ПП.01.01</p> <p>1. Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</p> <p>2. Реализация раз-</p>	<p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правил ТБ и ОТ на рабочем месте; правил и норм охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; алгоритма организации технологического процесса монтажа и демонтажа; правил 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 маркиров-</li> </ul>	Отчет по практике

	<p>личных способов герметизации и проверка на герметичность</p> <p>3. Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях</p> <p>4. Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия</p> <p>5. Подготовка печатных плат к монтажу</p> <p>6. Проведение микросварки и микропайки элементов</p> <p>7. Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств</p> <p>8. Оформление технологической документации</p> <p>9. Ознакомление с технической документацией по настройке электронных приборов и устройств</p>	<p>ка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов виды электрического монтажа; 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;</p> <p>- правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего</p>	
--	---	---	--



	<p>10. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств</p> <p>11. Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств</p> <p>12. Разработка монтажных схем испытаний</p> <p>13. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок</p> <p>14. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>15. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>16. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств</p>	<p>места и выбор приемов работы; 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;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально оценить состояние рабочего места;</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> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;</li> <li>- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,</li> <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 (трафаретным, дисперсным);</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>- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;</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 различные способы герметизации и проверки на герметичность;</li> <li>- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнять электрический контроль качества монтажа.</li> <li>- - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;</li> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>- проводить необходимые измерения;</li> <li>- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;</li> <li>- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> </ul>	
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <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>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ;</li> <li>- 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.</li> </ul>	
--	--	--	---	--

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

### 5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Оценочными средством при текущем контроле являются выполнение и защита лабораторных работ и практических занятий. Защита проводится по вопросам, указанным в методических материалах к МДК, а так же оцениваются знания и правильность последовательности операций при выполнении практической работы. Работа выполняется группой студентов. Преподаватель назначает ответственных за каждую операцию в группе и контролирует их непосредственное участие в процессе ее выполнения.

Преподаватель оценивает выполненную работу каждым участником группы в соответствии с критериями:

- 90–100 баллов получает студент в случае выполнения требуемых операций правильно (например, правильно назвал тип резистора и его сопротивление по цветовой и цифро-буквенной маркировке), в установленное время (например, за 5 мин. После выдачи тестового образца);

- 80–89 баллов получает студент в случае выполнения требуемых операций правильно в установленное время, но имеются замечания к качеству выполнения операции (например, анод диода для снятия прямой ветви ВАХ подключил к минусу источника питания);

- 60–79 баллов получает студент в случае выполнения требуемых операций правильно, но с превышением установленного времени, а также имеются замечания к качеству выполнения операции;

- 0–59 баллов получает студент в случае неправильного выполнения требуемых операций.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Типовые задания и вопросы для защиты практических и лабораторных работ:

1. В чем заключаются правила раскладки проводов в жгуте?
2. В чем заключаются правила раскладки и вязки жгутов на шаблоне?
3. Каковы требования к шаблонам для вязки жгутов?
4. Как осуществляется защита жгута от тепловых и механических воздействий?
5. Что проверяется при входном контроле печатных плат и радиоэлементов?
6. Для чего производится контроль соответствия номиналов радиоэлементов?

Оценочным средством при текущем контроле является опрос по теме. Преподаватель задает обучающемуся два вопроса по пройденному материалу и оценивает ответы по критериям:

- 90–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и неполном ответе на второй;
- 60–79 баллов – при правильном ответе на один из вопросов или частичном ответе на оба вопроса;
- 0–59 баллов – при частичном ответе только на один из вопросов, при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примерные вопросы для опроса по пройденной теме:

1. В чем заключается механическая обработка печатных плат?
2. Чем определяется выбор метода получения заготовок?
3. К чему приводит повышение температуры в зоне обработки при сверлении слоистых пластиков?
4. Что нужно сделать для уменьшения механической нагрузки на место соединения шлейфа и контактов коннектора IDC?
5. Какой ток позволяет пропускать через одну жилу плоский шлейф?

При отсутствии на занятии по уважительной причине студент имеет право сделать работу в другое время на консультации, причем будет использоваться та же шкала оценивания. При отсутствии на занятии по неуважительной причине студент может сделать работу в исключительных случаях только с разрешения дирекции института. При отсутствии на занятии по уважительной причине студент может выполнить практическую работу в установленное преподавателем время на консультации, причем будет использоваться та же шкала оценивания.

Текущим контролем по производственной и учебной практике является правильно оформленный, полнообъемный, грамотно изложенный и утвержденный отчет.

#### **Требования к отчету по практике**

Отчет представляется в бумажном виде. Отчет должен содержать:

1. Титульный лист (приложение 1).
2. Содержание.
3. Введение, основную часть, с указанием разделов, выводы и список использованной литературы.
4. Рамки по ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС).

#### **Общие требования к оформлению отчета по практике**

Текст отчета излагается машинописным способом на компьютере на стандартных листах. Писать работу необходимо на одной стороне листа. По всем четырем сторонам листа оставляются поля (левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм). Шрифт TimesNewRoman, кегель 14, межстрочный интервал полуторный. Объем отчета в напечатанном виде 15 – 20 страниц. Страницы должны иметь нумерацию. Ссылки на литературные источники делаются в конце заимствованных предложений или абзаца. Нумерация ссылок – сквозная. Каждую страницу работы надо использовать полностью; пропуски допустимы лишь в конце разделов (глав). Текст должен быть разделен на абзацы, каждый из которых включает в самостоятельную мысль. В тексте следует избегать повторов, сложных и громоздких предложений. Все разделы работы располагаются в порядке, указанном в содержании. По завершении отчет переплетается.

Отчет должны отличать четкость построения; логическая последовательность изложенного материала; краткость и точность формулировок, исключая неоднозначное толкование; обоснованность выводов. Текст работы разбивается на главы, параграфы, которые должны иметь порядковые номера.

Главы нумеруются арабскими цифрами. После номера главы ставится точка. Параграфы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждой главы двумя цифрами, разде-

ленными точками. В конце главы точка не ставится. Первая цифра означает номер главы, вторая - номер параграфа, например: 2.1 (глава вторая, параграф первый).

Заголовки глав, соответствующие теме и плану работы, пишутся простыми буквами и размещаются симметрично тексту. Заголовки параграфов пишутся строчными буквами (кроме первой прописной) с абзаца. В конце заголовка точку не ставят. Нельзя размещать заголовки отдельно от последующего текста. На странице, где приводится заголовок, должно быть не менее двух строк последующего текста, иначе заголовок надо перенести на следующую страницу.

Нумерация страниц должна быть сквозной, включая список использованной литературы. Первой страницей является титульный лист, второй - содержание работы и т.д. На титульном листе номер страницы не ставится. Рамки должны быть оформлены по ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. Основные требования к проектной и рабочей документации.

В случае некорректного оформления, отсутствия указанных разделов, наличия существенных ошибок, отчет по учебной практике отдается обучающемуся на доработку. После предварительной проверки и утверждения отчета по практике, обучающийся допускается на защиту.

Типовые задания и вопросы для защиты отчета по учебной практике:

1. Как выполняется распайка электронных приборов и устройств?
2. Как выполняется дефектация электронных приборов и устройств?
3. Как выполняется утилизация электронных приборов и устройств?
4. Как осуществляется подготовка печатных плат к монтажу?

Типовые задания и вопросы для защиты отчета по производственной практике:

1. Как оформляется технологическая документация результатов контроля электронных приборов и устройств?
2. Как проводятся механические испытания электронных приборов и устройств?
3. Как разрабатываются монтажные схемы испытаний?
4. Как осуществляется подготовка печатных плат к монтажу?

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по МДК являются экзамен или дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Аттестация проводится в устной форме. Преподавателю предоставляется право помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с изучаемой дисциплиной. Время подготовки обучающегося для ответа не более одного академического часа. При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 90–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и неполном ответе на второй;
- 60–79 баллов – при правильном ответе на один из вопросов или частичном ответе на оба вопроса;
- 0–59 баллов – при частичном ответе только на один из вопросов, при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не ответил ни на один вопрос, не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Формой промежуточной аттестации по учебной практике является дифференцированный зачет, по производственной практике является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются устный опрос обучающихся. Защита отчета по практике проводится в виде устного собеседования, по результатам которого ставится зачет.

Типовые вопросы к зачету по учебной практике:

1. Как осуществляется монтаж компонентов в металлизированные отверстия?
2. Как проводится микропайка элементов?
3. Как оформляется технологическая документация?

Критерии оценки:

Баллы	Оценка	Требования к знаниям
100-90	Отлично	Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется студенту при правильном и полном ответе на два вопроса, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию профессиональных компетенций.
89-80	Хорошо	Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется студенту, который демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррек-



		ции преподавателем
79-60	Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется студенту, который демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.
59-0	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется студенту при правильном и неполном ответе только на один из вопросов или при отсутствии правильных ответов на вопросы, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы

Типовые вопросы к зачету по производственной практике:

1. Как проводится микросварка элементов?
2. Как проводится микропайка элементов?
3. Как оформляется технологическая документация?
4. Как реализуются различные способы герметизации?

Шкала оценивания:

Количество баллов	65-100	0-64
Шкала оценивания	Зачтено	Не зачтено

Промежуточная аттестация по квалификационному экзамену

Шкала оценивания:

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Дисциплина	не освоена	освоена	освоена	освоена

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не ответил ни на один вопрос билета и не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Типовые вопросы по квалификационному экзамену:

1. Как проводится настройка электронных приборов и устройств?
2. Как проводится регулировка электронных приборов и устройств?
3. Как оформляется технологическая документация результатов контроля электронных приборов и устройств?
4. Как оформляется технологическая документация результатов настройки электронных приборов и устройств?
5. Как оформляется технологическая документация результатов регулировки электронных приборов и устройств?
6. Как производится разработка монтажных схем испытаний?
7. Как проводятся климатические испытания электронных приборов и устройств?
8. Как проводятся механические испытания электронных приборов и устройств?
9. Как проводятся электрических испытания электронных приборов и устройств?

### **5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в следующем порядке: для защиты отчета обучающимся научно-педагогический работник устно задает два вопроса. В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени обучающиеся устно дают ответы научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на вопросы, выбранные в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняются.

## **6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

Образовательный процесс осуществляется с использованием традиционных и современных интерактивных технологий. В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ  
или  
ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

На тему: « \_\_\_\_\_ »

Выполнил:  
Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.  
Руководитель практики:  
\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

Оценка \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Подпись (расшифровка подписи)

Зарегистрировано № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Подпись (расшифровка подписи)

Кемерово 20\_\_