

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

Институт профессионального образования



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт профессионального
образования
Должность: директор института Дата:
17.03.2025 08:43:32
Сыanova Татьяна Юрьевна

Программа производственной практики

по профессиональному модулю
«преддипломная практика»

Специальность 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и
устройств

Присваиваемая квалификация
"Специалист по электронным приборам и устройствам "

Формы обучения
очная

Кемерово 2025 г.



1742079790

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 16.01.2025 18:46:08

Шаулева Надежда Михайловна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № 6 от 28.01.2025

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации Должность: заведующий
кафедрой (к.н)
Дата: 28.01.2025 18:46:40

Шаулева Надежда Михайловна

Согласовано цикловой-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Протокол №8 от 12.03.2025

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 12.03.2025 18:47:11

Шаулева Надежда Михайловна

Согласовано заместителем директора по УР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации
Должность: Заместитель директора по учебной работе
Дата: 16.03.2025 18:47:11

Полуэктова Наталья Сергеевна

Согласовано заместителем директора по МР ИПО



1742079790

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: Заместитель директора по методической работе

Дата: 16.03.2025 18:47:11

Бекшенева Ксения Игоревна



1742079790

1. Общая характеристика рабочей программы практики

Программа производственной (преддипломной) практики (далее программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» в части освоения основных видов профессиональной деятельности (ВПД):

- выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;
- проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств;
- проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- выполнение работ по профессии слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК): ПК 1.1.-ПК 1.2, ПК 2.1.-ПК 2.3, ПК 3.1.-ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

Прохождение практики направлено на формирование компетенций:



1742079790

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;
 технологии 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 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 технологии микросварки и микропайки;
 электрическое соединение склейванием, 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;
 требование единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
 международные стандарты ИСС;
 нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
 виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;
 правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;
 Уметь: 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;
 технологии 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 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 технологии микросварки и микропайки;
 электрическое соединение склейванием, 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;
 требование единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
 международные стандарты ИСС;
 нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
 виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;
 правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;
 Уметь: визуально оценить состояние рабочего места;
 использовать конструкторско-технологическую документацию;
 читать электрические и монтажные схемы и эскизы;
 применять технологии монтажа и сборки, контролировать измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
 использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
 подготовлять 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 влагоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
 выполнять микромонтаж;
 приклеивать твердые покровящими kleem;
 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 влагозащиту электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
 проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;
 выполнять электрический контроль качества монтажа;
 применять технологию пайки и оборудование к выполнению задания;
 выполнять монтаж компонентов и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;
 осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий;
 делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);
 выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;
 выполнять расшивку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;
 использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;
 читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
 Иметь практический опыт: 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 монтажа монтажных работ;
 выполнения навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
 выполнения демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
 выполнения сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;
 проведения контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств;



1742079790

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;
назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
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 приемки;
методы определения процентов испытаний различных электронных устройств;
Уметь: 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 настроек и регулировки электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на изделие;
осуществлять выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настроек, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на изделие;
выбирать методы и способы измерений, контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;
использовать контрольно-измерительные комплексы в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;
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;
корректировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытаний;
осуществлять электрическую и механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и электронно-вычислительных машин в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;
составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;
Иметь практический опыт: 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;
выполнения настроек и регулировки, проведения испытаний электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

ПК 2.1 Принимать диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
Знать: виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств;
основные функции средств диагностирования;
основные методы диагностирования;
принципы организации диагностирования;
эксплуатационные данные на диагностируемые электронные приборы и устройства;
функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования;
Уметь: Уметь: выбирать средства и системы диагностирования;
использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;
определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;
читать и анализировать эксплуатационные документы;
производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;
выявлять причины неисправности и ее устранение;
определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;
Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.2 Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
Знать: особенности диагностирования аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;
средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем;
эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства;
методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами.
Уметь: Уметь: проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;
работать с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;
работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;
использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;
сформировать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств.
Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: осуществлять диагностику работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;
осуществлять диагностику работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;
устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств.

ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации
Знать: виды и методы технического обслуживания;
показатели систем технического обслуживания и ремонта;
алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;
специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;
эксплуатационную документацию;
правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств
алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;
методы оценки качества и управления качеством продукции;
система качества;
показатели качества;
правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;
алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
применение программных средств в профессиональной деятельности;
Уметь: Уметь: применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;
работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;
проводить различные параметры электронных приборов и устройств;
применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;
выполнять регламент по техническому сопровождению
обслуживаемого электронного оборудования;
соблюдать правила техническому уходу электронных приборов и устройств;
корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты;
применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;
соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
анализировать результаты проведения технического контроля;
оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);
анализировать результаты проведения технического обслуживания;
определять необходимость корректировки;
Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;
проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;
выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;
принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств);
выполнения текущего ремонта электронных приборов и устройств.



1742079790

ПК 3.1 Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств
Знать: последовательность взаимодействия частей схем;
 основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;
 функциональное назначение элементов схем;
 современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;
 проблемы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;
 требования ЕСКД и ЕСТД;
 этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств;
 типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств;
 типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса;
Уметь: усвоить осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;
 подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;
 описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;
 выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;
 применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;
 конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;
 проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования.
Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ.

ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности
Знать: Знать: - основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС);
 - основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
 - действующие нормативные требования и государственные стандарты;
 - комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах;
 - автоматизированные методы разработки конструкторской документации;
 - основы схемотехники;
 - современная элементная база электронных устройств;
 - основы принципов проектирования печатного монтажа;
 - последовательности применения принципов, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств;
 - этапы разработки электронных устройств;
 - стадии разработки конструкторской документации;
 - сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат;
 - факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат;
 - основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения;
 - типовой технологический процесс и его составляющие;
 - основы проектирования технологического процесса;
 - особенности производства электронных приборов и устройств;
 - способы описания технологического процесса;
 - технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок;
 - методы автоматизированного проектирования ЭПУ;
Уметь: Уметь: - оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двухсторонние печатные платы;
 - применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации;
 - осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;
 - подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;
 - проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;
 - читать принципиальные схемы электронных устройств;
 - проводить конструктивный анализ элементной базы;
 - выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания;
 - выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка;
 - компоновать и размещать электродиоды на печатную плату;
 - выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства;
 - выполнять расчет конструктивных характеристик электронного устройства;
 - выбирать и размещать радиодиоды на печатной плате электронного устройства;
 - выбирать типоразмеры печатных плат;
 - выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий;
 - выполнять траассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР;
Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: - разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.;
 - проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств;
 - разрабатывать конструкцию электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов;
 - применять автоматизированные методы проектирования печатных плат;
 - разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;
 - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

ПК 3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа
Знать: Знать: - методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств;

Уметь: Уметь: проводить анализ конструктивных показателей технологии;

Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

ПК 4.1 Выполнять сборку простых приборов, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры средств связи со слесарной подгонкой деталей, входящих в сборку радиоэлектронной аппаратуры и приборов
Знать: Знать: основные сведения об устройстве и принципе действия используемого в работе оборудования и правила управления им; правила и способы выполнения простых слесарно-сборочных работ;

Уметь: Уметь: производить сборку и механическую регулировку изделий, приборов, механизмов и аппаратуры средств связи средней сложности; производить сборку и механическую регулировку приборов, механизмов и аппаратуры средств связи, изделий; производить испытания и проверку механической части собранных механизмов, изделий и устройств аппаратуры и приборов; устранять обнаруженные в процессе испытаний неисправности;

Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: сборки простых приборов, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры средств связи.

ПК 4.2 Выполнять резку заготовок, комплектовку и подготовку деталей к сборке
Знать: Знать: назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов, нормального и специального режущего инструмента; основные механические и радиотехнические свойства обрабатываемых и используемых при сборке материалов; правила заточки простого режущего инструмента; основные сведения о параметрах обработки;

Уметь: Уметь: производить слесарную обработку, доводку деталей; затачивать специальный режущий инструмент; осуществлять термообработку нормального и специального режущего инструмента;

Иметь практический опыт: Иметь практический опыт: слесарной подгонки деталей, входящих в сборку.

2. Структура и содержание рабочей программы практики

2.1 Объем практики и виды работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная нагрузка (всего)	144 часа
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</i>	

2.2 Тематический план и содержание практики



1742079790

Наименование тем практики	Виды работ	Объем часов
Виды профессиональной деятельности:		
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств;		
Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств;		
Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;		
Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов		
Раздел 1. Ознакомление с объектом практики	Инструктаж и проверка знаний по технике безопасности. Ознакомление со структурой предприятия и его подразделений. Ознакомление с организацией технической оснащенности предприятия	12
Раздел 2. Изучение функций и содержания работы основных отделов предприятия	Ознакомление с основными техническими средствами предприятия. Ознакомление с документацией на технические средства предприятия. Практическое изучение предмета ВКР в соответствии с темой и профессиональными модулями, отражаемыми в работе	12
Раздел 3. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	Освоение технологии навесного монтажа, практика применения технологии навесного монтажа. Освоение технологии поверхностного монтажа, практика применения технологии поверхностного монтажа. Освоение технологии монтажа клеммных соединений, разъемных соединений, практика применения технологии непаяных соединений. Практика монтажа печатной платы с различными видами монтажа	30
Раздел 4. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	Выполнение диагностики неисправности электронных приборов. Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств	24
Раздел 5. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	Проектирование схем, соответствующих спецификаций. Освоение сборки компонентов на печатных платах для создания функциональных схем. Проведение испытания прототипов и, при необходимости, их отладка. Доработка и устранение ошибок проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами	24
Раздел 6. Работа в качестве слесаря-сборщика радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Демонтаж неисправных электронных компонентов, подготовка места под повторный монтаж электронного компонента, практика применения. Доработка корпуса, герметизация, установка печатной платы, вывод разъемов, заливка аккумуляторных батарей	24
Раздел 7. Сбор и систематизация материалов по теме выпускной квалификационной работы	Сбор практического материала по теме ВКР, работа с руководителем практики от организации/консультантом. Ознакомление с литературными и интернет-источниками по теме ВКР. Составление отчета о прохождении практики в соответствии с выданным заданием	18
Промежуточная аттестация в форме: дифференцированного зачета		
Всего:		
144		

3. Условия реализации программы практики

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Промышленные предприятия, на которых студенты проходят производственную практику, оснащены современным технологическим оборудованием и приборами.

Бытовые помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

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



1742079790

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник для СПО / Миленина С. А., Миленин Н. К. ; Под ред. Миленина Н.К.. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 450 с. – ISBN 978-5-534-19814-0. – URL: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-560839> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.
2. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для СПО / Миленина С. А., Под ред. Миленина Н.К.. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 245 с. – ISBN 978-5-534-19816-4. – URL: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-562788> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.
3. 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, 2025. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-teoriya-izmereniy-562429> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для СПО / Миловзоров О. В., Панков И. Г.. – 8-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 397 с. – ISBN 978-5-534-19968-0. – URL: <https://urait.ru/book/osnovy-elektroniki-560884> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.
2. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы.: учебник для СПО / Нефедов В. И., Сигов А. С. ; Под ред. Нефедова В.И.. – Москва : Юрайт, 2025. – 319 с. – ISBN 978-5-534-19220-9. – URL: <https://urait.ru/book/radiotekhnicheskie-cepi-i-signaly-561146> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.
3. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника.: учебник для СПО / Кузовкин В. А., Филатов В. В.. – Москва : Юрайт, 2025. – 416 с. – ISBN 978-5-534-20474-2. – URL: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-561194> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.
4. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. – Саратов : Профобразование, 2022. – 151 с. – ISBN 978-5-4488-1443-3. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/116620> (дата обращения: 22.08.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.3 Методическая литература

1. Производственная практика (Преддипломная : методические материалы для обучающихся 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. Н. М. Шаулева. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 10 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9829> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.
2. Методические указания по оформлению отчетов по практике, курсовых работ (проектов) и дипломных проектов (работ) : для всех специальностей СПО / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра информатики и информационных систем, составители: Н. С. Полуэктова, Т. С. Семенова. – Кемерово : КузГТУ, 2022. – 1 файл (762 Кб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10478> (дата обращения: 14.03.2025). – Текст : электронный.

3.2.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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.
- в) 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.



1742079790

4. Фонд оценочных средств



1742079790

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике (преддипломной)

4.1. Паспорт фонда оценочных средств

Вид профессиональной деятельности	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	ПК-1.1	<p>Знания:</p> <p>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; изолирующие материалы, назначение, условия применения используемых материалов; виды электрического монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; виды пайки; виды пайки; материалы для выполнения процесса пайки; оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа 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; технологии поверхностного монтажа; технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа; паяльное оборудование для поверхностного монтажа; конструкцию, виды и типы печатной пластины; технологии поверхностного монтажа; технологическое оборудование для поверхностного монтажа; химико-физические свойства материалов, применяемых в монтаже; оборудование и инструменты для демонтажа, область применения: физические характеристики; технологическое оборудование, приспособление и инструменты; назначение, рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов; виды и технологии микросварки и микропайки; электрическое соединение склеиванием; присоединение выводов пайкой лазерной сваркой; способы герметизации компонентов и электронных устройств; приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций; алгоритм организации технологического процесса сборки; виды возможных неисправностей сборки и монтажа, способы их устранения; методику 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; требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); международные стандарты ИСО; нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа; виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения; правила и технологию монтажа, демонтажа и скранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств; правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом; причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;</p> <p>Умения:</p> <p>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 и специальные отвертки, паяльники, паяльные станции; инструменты, измеряющие толщину, подготовить базовые элементы для выполнения навесного монтажа; паяльное оборудование для поверхностного монтажа; конструкцию, виды и типы печатной пластины; технологии поверхностного монтажа; технологическое оборудование для поверхностного монтажа; химико-физические свойства материалов, применяемых в монтаже; оборудование и инструменты для демонтажа, область применения: физические характеристики; технологическое оборудование, приспособление и инструменты; назначение, рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов; виды и технологии микросварки и микропайки; электрическое соединение склеиванием; присоединение выводов пайкой лазерной сваркой; способы герметизации компонентов и электронных устройств; приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций; алгоритм организации технологического процесса сборки; виды возможных неисправностей сборки и монтажа, способы их устранения; методику 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; требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); международные стандарты ИСО; нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа; виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения; правила и технологию монтажа, демонтажа и скранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств; правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом; причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>в подготовке рабочего места, в выполнении навесного монтажа; в выполнении поверхностного монтажа электронных устройств; в выполнении демонтажа электронных приборов и устройств; в выполнении сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; в проведении контроля качества сборки и монтажа работ; выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации; выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией; проведения контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств;</p> <p>Умения:</p> <p>организовать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; применить скоммичную 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 в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; выбирать методы и способы регулировки электронных приборов и устройств; способами регулировки электронных приборов и устройств; принципами 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; сдача приемки; методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>в подготовке рабочего места; в проведении анализа электрических схем электронных приборов и устройств; в выполнении операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; в проведении испытаний электронных приборов и устройств; в выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий;</p>	Отчет по практике
	ПК-1.2	<p>Знания:</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 документов, применяемой при проведении регулировочных работ; 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; теорию 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; сдача приемки; методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств;</p> <p>Умения:</p> <p>организовать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; применить скоммичную 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 в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; выбирать методы и способы регулировки электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технических условий; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; контролировать настройку и регулировку электронных приборов и устройств; 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 испытаний; осуществлять электрическую и механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и электронно-вычислительных машин в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>в подготовке рабочего места; в проведении анализа электрических схем электронных приборов и устройств; в выполнении операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; в проведении испытаний электронных приборов и устройств; в выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий;</p>	Отчет по практике



1742079790

Вид профессиональной деятельности	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3	<p>Знания:</p> <p>вины средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования; принципы организации диагностирования эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования; особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами; виды и методы технического обслуживания; показатели систем технического обслуживания и ремонта; алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств; эксплуатационную документацию; правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств; методы оценки качества и управления качеством продукции - система качества; показатели качества; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; применение программных средств в профессиональной деятельности; методы и технологии проведения стандартных испытаний и технического контроля.</p> <p>Умения:</p> <p>выбирать средства и системы диагностирования; использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контроллером измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты применять регламенты по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; анализировать результаты проведения технического контроля; оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств); устанавливать контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; выявлять причины неисправности и ее устранение; анализировать результаты проведения технического обслуживания; определять необходимость корректировки; определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности; осуществлять диагностику работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств; осуществлять диагностику работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств; выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; проводить анализ результатов проведения технического обслуживания; выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств); осуществлять диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, электронных приборов и устройств; выполнение текущего ремонта электронных приборов и устройств</p>	Отчет по практике
Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	ПК 3.1	<p>Знания:</p> <p>последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; требования ЕСКД и ЕСТД; этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств; типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса;</p> <p>Умения:</p> <p>осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств; проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования.</p> <p>Практический опыт:</p> <p>проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ;</p>	Отчет по практике
	ПК 3.2	<p>Знания:</p> <p>основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС); основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД); действующие нормативные требования и государственные стандарты; комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах; автоматизированные методы разработки конструкторской документации; основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; используемые материалы и технологии для производства печатных плат; основные способы монтажа печатных плат; основы проектирования печатных плат; основы автоматизированного проектирования ЭПиУ; порядок и этапы разработки конструкторской документации;</p> <p>Умения:</p> <p>оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двусторонние печатные платы; применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; проводить анализ технического задания проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы; выбирать класс токов и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания; выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка; кодировать элементы печатной платы; выбирать и рассчитывать элементы конструкции печатной платы электронного устройства; выполнить расчет компонентных характеристик электронного устройства; выполнить расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства; выбирать типоразмеры печатных плат; выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; выполнять трансляцию проводников печатной платы в пакете прикладных программ САПР; разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств, определять порядок и этапы конструкторской документации</p> <p>Практический опыт:</p> <p>разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросхем в соответствии с ЕСКД; проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств; разрабатывать конструкцию электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов; применять автоматизированные методы проектирования печатных плат; разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросхем средней сложности;</p>	Отчет по практике
	ПК 3.3	<p>Знания:</p> <p>методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств;</p> <p>Умения:</p> <p>проводить анализ конструктивных показателей технологичности; применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;</p>	Отчет по практике
Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	ПК 4.1	<p>Знания:</p> <p>основные сведения об устройстве и принципе действия используемого в работе оборудования и правила управления им; правила и способы выполнения простых слесарно-сборочных работ;</p> <p>Умения:</p> <p>производить сборку и механическую регулировку изделий, приборов, механизмов и аппаратуры средств связи средней сложности; производить сборку и механическую регулировку приборов, механизмов и аппаратуры средств связи, изделий; производить испытания и проверку механической части собранных механизмов, изделий и устройств аппаратуры и приборов; устраниТЬ обнаруженные в процессе испытаний неисправности;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>сборки простых приборов, узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и аппаратуры средств связи</p>	Отчет по практике
	ПК 4.2	<p>Знания:</p> <p>назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов, нормального и специального режущего инструмента; основные механические и радиотехнические свойства обрабатываемых и используемых при сборке материалов; правила заточки простого режущего инструмента; основные сведения о параметрах обработки;</p> <p>Умения:</p> <p>производить слесарную обработку, доводку деталей; затачивать специальный режущий инструмент; осуществлять термообработку нормального и специального режущего инструмента;</p> <p>Практический опыт:</p> <p>слесарной подгонки деталей, входящих в сборку</p>	Отчет по практике



1742079790

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

4.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

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

Требования к отчету по производственной практике

Отчет представляется в бумажном виде. Отчет оформляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению отчетов по практике, курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ для всех специальностей СПО / сост. Н.С. Полуэктова, Т.С. Семенова; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2022. – Текст: электронный.

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 производственной практике

2.2 Состав пакета документов по практике

1. Задание на практику (Приложение Г, Приложение 3).
2. Аттестационный лист (Приложение Е, Приложение Л).
3. Характеристика (приложение Ж, Приложение К).
4. Дневник (Приложение Д, Приложение И).
5. Отчет по практике (Приложение В).

К отчету прикладываются задание, дневник практики, характеристика, аттестационный лист, заверенные руководителями практики от организации и /или КузГТУ.

В отчете должны быть отражены все результаты выполнения заданий за период практики:

1. введение (цели, задачи практики, место, сроки прохождения практики и др.);
2. характеристика базы прохождения практики;
3. основная часть;
4. результаты выполнения индивидуального задания;
5. заключение (описание основных выводов и предложений обучающегося по результатам практики);
6. список литературы и информационных ресурсов;
7. приложения.

Рекомендуемый объем отчета по практике, 25...50 листов.

2.3 Общие положения

Пояснительная записка, отчет по практике подготавливается с использованием компьютера и печатается на одной стороне листа бумаги формата А4. Параметры страниц следующие: верхний – 1,5; нижний – 3,0; левый – 2,5; правый – 1,0.; интервал – 1,5 строки. Положение на странице: отступ слева - 0, справа - 0; интервал перед - 0, после-0; первая строка отступ – 1,25...1,27 мм. Пояснительная записка выполняется на листах с рамкой, расстояние от края рамки до линии края формата: слева 20мм, остальные не менее 5мм, но не более 10 мм.

Шрифт основного текста пояснительной записи Times New Roman, размер 14, межстрочный интервал – 1,5 строки. Наименования разделов размер шрифта 14 прописными буквами, подраздела - 14 строчными буквами, начиная с прописной. Сокращения, аббревиатуры поясняются в тексте пояснительной записи при первом упоминании. Сначала нужно представить термин полностью, а затем его сокращенную версию в скобках, например, институт профессионального образования (далее ИПО). После представления сокращения в такой форме вы должны использовать сокращенную версию и в оставшейся части пояснительной записи.

Обложка пояснительной записи дипломного проекта (работы) должна быть жесткой.

Пояснительная записка курсовой работы (проекта), отчета по практике подшивается в скоросшиватель.

Титульный лист является первым листом документа. Его выполняют на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 и оформляют согласно Приложениям А , В, М.



1742079790

Содержание листа задания для курсовой работы (проекта) и дипломного проекта (работы), подписывается заведующим кафедрой и руководителем курсовой работы (проекта), дипломного проекта (работы). Образцы задания даны в Приложениях Б, Н.

Содержание **листа задания** для практики подписывается заведующим кафедрой и руководителем от профильной организации. Образец в Приложении Г, З.

Лист **содержания** составляется после окончания разработки и изложения материала в пояснительной записке (отчета по практике) с указанием страниц пояснительной записи (отчета по практике). Наименование разделов, подразделов и пунктов в содержании должно точно соответствовать их заголовкам в тексте записи.

Пояснительная записка (отчет по практике) выполняется на листах с рамкой. Основная надпись по ГОСТ 2.104 форма 2 (Приложение Р) изображается только на содержании, является обязательной к применению для всех специальностей. Все остальные листы пояснительной записи выполняются на листах с рамкой и основными надписями по форме 2а ГОСТ 2.104, являются обязательными к применению для всех технических специальностей (Приложение С, Т).

Повреждение листов, наклеивание других листов сверху, помарки не допускаются.

Построение пояснительной записи, отчета по практике

Текст пояснительной записи разделяют на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные прописными буквами с абзацного отступа. Каждый раздел пояснительной записи следует начинать с нового листа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.2.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3.

Расстояние между заголовком подраздела и текстом должно быть равно пустой строке 14 пт.

Перенос слов в заголовках не допускается, точка в конце не ставится.

Нумерация листов (страниц) начинается с титульного листа записи. Нумерация страниц пояснительной записи и приложений, входящих в состав пояснительной записи, должна быть сквозная.

2.4 Оформление ссылок в тексте работы

Библиографические ссылки употребляют

при цитировании;

при заимствовании положений, формул, таблиц, иллюстраций;

при необходимости отсылки к другому изданию, где более полно изложен вопрос;

при анализе в тексте опубликованных работ.

При оформлении работ и проектов необходимо применять краткие внутритекстовые библиографические ссылки, которые оформляются в квадратных скобках с указанием номера в списке литературы, например, [31].

Ссылки на несколько конкретных работ автора могут быть даны, например, в форме [2-17, 19].

При цитировании, а также в случаях, требующих указания конкретной страницы источника, в скобках дополнительно указываются страница [12, С. 7] или страницы «от – до» [19, С. 7-9].

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с [ГОСТ 7.1](#).

2.5 Формулы

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Если текст пояснения больше одной строки, то стоит располагать текст под символом. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» (без двоеточия после него).

Нумерация формул может быть в пределах раздела или сквозная.

В первом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы,



1742079790

разделенные точкой, например - (2.5).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (2.5).

Между расчетными формулами одного номера пустые строки не добавляются.

2.6 Оформление иллюстраций

Иллюстрации должны нумероваться арабскими цифрами. Нумерация иллюстраций может быть в пределах раздела или сквозная. В первом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенного точкой.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2.1». В качестве рисунка могут быть представлены эскизы, изображения механизмов, деталей, узлов оборудования, схемы и карты, диаграммы и графики.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пример: Рисунок А.3

2.7 Построение таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблица может иметь название, которое следует помещать над таблицей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Нумеровать таблицы следует арабскими цифрами в пределах раздела или сквозной нумерацией.

Таблица 3 - Заголовок таблицы печатается обычным шрифтом размером 14 и при необходимости может быть продолжен на следующей строке

Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3	Столбец 4
Строка 1			
Строка 2			
Строка 3			
Строка 4			

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте пояснительной записки, при ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Перенос таблицы на следующий лист осуществляется в соответствии с рисунком 1.

Рисунок 1 – Перенос таблицы на следующий лист

2.8 Составление списка литературы

При выполнении отчетов по практике, пояснительных записок курсовых проектов (работ) и дипломных проектов (работ) все используемые источники сводятся в общий список, который приводится в конце пояснительной записки, перед приложениями.

Список использованной литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Сокращения в библиографическом описании выполняют по ГОСТ Р 7.012-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке.

Литература в списке выпускной квалификационной работы, курсового проекта (работы) и отчета по практике приводится в следующем порядке:



1742079790

- Нормативно-правовые акты (Международно-правовые акты, подписанные и ратифицированные Российской Федерацией, федеральные и конституционные законы, подзаконные акты (указы Президента, постановления Правительства РФ, приказы, письма)).
- Научная и учебная литература (книги, учебные пособия, учебно - методические пособия, справочники, курсы лекций) располагается в алфавитном порядке. Источники литературы нумеруются по порядку.

Примеры библиографических записей

- Иванов, К.И. Основы права [Текст]: учебник для вузов / К.И. Иванов. – М.: Дрофа, 2012. – 256 с.

Если использован учебник нескольких авторов, то запись будет выглядеть так:

- Петров, Ю.В. Экономическая теория [Текст]: учебник / Ю.В. Петров, А.В. Сидоров. СПб.: Астрель, 2018. – 391 с.

Законодательные материалы:

- Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. - М. : Маркетинг, 2001. - 39 с.
- Российская Федерация. Законы. О воинской обязанности и военной службе [Текст]:федер. закон : [принят Гос. Думой 6 марта 1998 г. : одобр. Советом Федерации 12 марта 1998 г.]. - [4-е изд.]. - М. : Ось-89, 2001. - 46 с.

Правила:

- Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций [Текст]: РД 153-34.0-03.205-2001: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.04.01 : ввод. в действие с 01.11.01. - М : ЭНАС, 2001. - 158 с.

Стандарты:

- ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. - Введ. 2002-01-01. - М. : Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. - IV, 27с.

Журнал:

- Актуальные проблемы современной науки [Текст] :информ.-аналит. журн. / учредитель ООО "Компания "Спутник +". - 2001, июнь - М.

Электронные ресурсы:

- Графкина, М.В. Охрана труда [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Графкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 298

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

Критерии оценивания отчета:

- 60-100 баллов - при выполнении всех пунктов составления отчета в полном объеме;
- 0-59 баллов - при оформлении разделов в неполном объеме.

Шкала оценивания

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

4.2.2. Оценочные средства при промежуточном контроле

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устная или письменная защита отчета по производственной (преддипломно) практике. При защите отчёта по производственной (преддипломной) практике необходимо дать ответ на два теоретических вопроса и выполнить одно практическое



1742079790

задание. Допуском к промежуточному контролю является выполнение всех требований текущего контроля.

Критерии оценивания:

100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

80...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

60...79 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0...59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

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

Примеры вопросов для промежуточного контроля

1. Как проводится микросварка элементов?
2. Как реализуются различные способы герметизации?
3. Как оформляется акт ввода в эксплуатацию электронного устройства?
4. Как определяются показатели безотказной электронного устройства?
5. Как производится расчет величины воздушного зазора?
6. Правила выполнения припоев?
7. Как выполняется контроль качества паяных изделий?
8. Как проводится процесс технологической сборки?

4.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующих компетенций

В основе процедуры определения уровня сформированности компетенций по производственной практике (преддипломной) лежит бально-рейтинговая оценка знаний, умений и опыта профессиональной деятельности студентов. На дифференцированный зачет все обучающиеся приходят в соответствии с расписанием в установленное время. Обучающийся должен иметь при себе зачетную книжку. Каждому обучающемуся задается по два вопроса. Ответы даются в устной форме с 20-ти минутной подготовкой. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся в тот же день. Если обучающийся воспользовался внешним источником информации, его ответы не принимаются, и выставляется оценка "Неудовлетворительно".

5. Иные сведения и (или) материалы

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»**

¶ 14 пт интервал 1,5

Кафедра _____

¶ 14 пт интервал 1,5

¶ 14 пт интервал 1,5

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) -16 пт

14 пт интервал 1,5

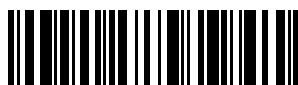
¶ 14 пт интервал 1,5

Выполнил:

Студент группы ИСт-181

Иванов И.И.

¶ 14 пт интервал 1,5



1742079790

Руководитель:

Преподаватель СПО

ФИО

14 пт интервал 1,5

Оценка _____
«__» ____ 20 __г.
____ / ____
Подпись (расшифровка подписи)



1742079790



1742079790