

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

ОГЛАВЛЕНИЕ

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	ПМ	Вид практики (учебная/производственная)	Тип (этап) практики	Семестр	Объем в часах
УП.01.01	ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	Учебная практика	Электронно-монтажная	4	72
УП.02.01	ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем	Учебная практика	Проектная	5	72
УП.03.01	ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа	Учебная практика	Ремонтная	6	72
УП.04.01	ПМ.04 программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	Учебная практика	Программная	6	72
УП.05.01	ПМ.05 Выполнение работ по профессии «слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	Учебная практика	Слесарно-монтажная	3	180
		Всего УП	X	X	468
ПП.01.01	ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	Учебная практика	Сборочная	4	144
ПП.02.01	ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем	Производственная практика	Печатно-монтажная	5	108
ПП.03.01	ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа	Производственная практика	Диагностическая	5	108
ПП.04.01	ПМ.04 программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	Производственная практика	Программная	5	72
ПП.05.01	ПМ.05 Выполнение работ по профессии «слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	Производственная практика	Слесарно-сборочная	3	72
		Всего ПП	X	X	504
		Итого практики	X	X	972

2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01.01 ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

УП.02.01 ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

УП.03.01 ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа

УП.04.01 ПМ.04 программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки

УП.05.01 ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной практики	
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П	
2. Структура и содержание учебной практики.....	
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики	
2.2. Структура учебной практики	
2.3. Содержание учебной практики	
3. Условия реализации программы учебной практики.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
3.3. Общие требования к организации учебной практики	
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики	
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной практики	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

УП.01.01 Электронно-монтажная	ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	МДК.01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники МДК.01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем
УП.02.01 Проектная	ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем	МДК.02.01 Проектирование и анализ электрических схем МДК.02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат
УП.03.01 Ремонтная	ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа	МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники МДК.03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем
УП.04.01 Проектная	ПМ.04 программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	МДК.04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы МДК.04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем
УП.05.01 Слесарно-монтажная	ПМ.05 Выполнение работ по профессии «слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»	МДК.05.01 Технология выполнения сборочно-монтажных работ электронной техники с использованием программы САПР для печатного монтажа

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и

	иностранном языке.
ПК 1.1.	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 1.2.	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 1.3.	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования
ПК 3.1.	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.
ПК 3.2.	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.
ПК 3.3.	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.
ПК 4.1.	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.
ПК 4.2.	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.
ПК 5.1	Сборка конструкций первого уровня
ПК 5.2	Пайка элементов электронных устройств

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «ВД 1 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией», «ВД 2 Выполнение проектирования электронных устройств и систем», «ВД3 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа», «ВД4 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки», «ВД 5 Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической	Практический опыт: <ul style="list-style-type: none"> – выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; – подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;

документацией

- использования персональной вычислительную техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;
 - осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства
 - сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
 - пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
 - монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
 - герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
 - контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня
 - подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
 - нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
 - контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
 - подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
 - проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
 - заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
 - первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
 - проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
 - выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
 - проверки пайки компонентов после процесса оплавления
- Умения:**
- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
 - выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
 - выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники
 - использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
 - осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков

	<p>в соответствии с технологической документацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; – использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом; – подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем – выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; – осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа; – выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполнять операции по установке – на печатную плату компонентов – на автоматическом оборудовании; – выполнять проверку качества и правильности установки компонентов; – выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты; – выполнять операции по отмывке печатной платы
<p>Выполнение проектирования электронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса; – моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания; – подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов; – выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения – применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; – выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; – проектирования печатных плат в САПР; – подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;

	<ul style="list-style-type: none"> – применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем – выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; – применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат; – подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат
<p>Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; – подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа – подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа – регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек – и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; – проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; – выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; – составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; – выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники – собирать испытательные схемы; – выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); – проводить анализ и применять результаты испытаний для

	<p>составления отчетной документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем – читать конструкторскую и технологическую документацию; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем; – выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа
<p>Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формализации и алгоритмизации поставленных задач; – написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; – проверки и отладки программного кода – разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения; – разработки тестовых наборов данных; – проверки работоспособности программного обеспечения; – рефакторинга и оптимизации программного кода; – исправления дефектов, зафиксированных в базе данных <p>дефектов</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем; – применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования; – выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы; – выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем – создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; – находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; – производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; – выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем
<p>Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе; – формовка выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – обрезка выводов электрорадиоэлементов ручным способом;

- запрессовка лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы;
 - развальцовка лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы;
 - установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом;
 - приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам;
 - установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства;
 - нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности;
 - нанесение лаков, эмалей и клеев на печатные платы;
 - сушка лаков, эмалей и клеев;
 - маркирование и клеймение изделий согласно конструкторско-технологической документации;
 - проверка качества сборки электрорадиоизделий;
 - упаковка электрорадиоизделий;
 - подготовка приспособлений для паяльных работ, контрольно-измерительного оборудования;
 - зачистка выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов;
 - флюсование выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов;
 - лужение выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов;
 - пайка паяльниками;
 - очистка паяных изделий;
 - проверка качества паяного соединения;
 - промывка, зачистка паяльного инструмента;
- Умения:**
- читать техническую документацию, в том числе операционные эскизы и маршрутные карты;
 - подготавливать выводы электрорадиоэлементов к сборке;
 - формировать разъемные и неразъемные соединения с использованием ручных приспособлений;
 - устанавливать лепестки, втулки, заклепки и подобные элементы на печатные платы;
 - устанавливать теплоотводящие, демпфирующие элементы и устройства на печатные платы;
 - изолировать токопроводящие поверхности;
 - паять электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки;
 - использовать приспособления для пайки паяльниками;
 - паять электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки;
 - использовать приспособления для пайки паяльниками

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/ дополнит ельные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП.01.01	ПК 1.1.	Осуществить подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1.1.1 Анализ электрических схем электронных устройств и систем и 1.1.2 Выполнение сборки, электронных устройств и систем 1.2.1 Выполнение монтажа электронных устройств и систем 1.2.2 Проведение контроля качества сборки и монтажных работ	14	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 1.2.	Осуществить сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1.3.1 Выполнение демонтажа электронных устройств и систем	8	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 1.3.	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.	2.1.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности. 2.2.1 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности. 2.2.2 Проведение испытаний электронных устройств и систем	14	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
УП.02.01	ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированн	1.1.1 Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов 1.1.2 Моделирование электрических схем с использованием	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя

		ого программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	пакетов прикладных программ 2.1.1 Разработка и оформление проектно-конструкторской документации на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД 2.1.2 Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат		
	ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	3.1.1 Оценки качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
УП.03.01	ПК 3.1.	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности и электронных устройств и систем различного типа.	1.1.1 Работа с контрольно-измерительной аппаратурой на рабочем месте по контролю функционирования диагностируемой аппаратуры. 1.1.2 Выполнение работ связанных с использованием средств диагностики использующих программные средства для проверки электронных устройств и систем	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 3.2.	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.	2.1.1 Диагностика устройств с помощью оборудования использующее программное обеспечение. 2.1.2 Выявление и устранение неисправностей и	10	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя

			дефектов электронных устройств и систем		
	ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.	2.1.1 Техническое обслуживание электронных устройств и систем	8	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
УП.04.01	ПК 4.1.	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.	1.1.1 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода 1.1.2 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных 1.1.3 Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями 1.1.4 Работа с системой управления версиями программного кода	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 4.2.	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.	2.1.1 Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик компьютерного программного обеспечения 2.1.2 Разработка тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения 2.1.3 Проверка работоспособности компьютерного программного	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя

			<p>обеспечения</p> <p>2.1.4 Рефакторинг, оптимизация и инспекция программного кода</p> <p>2.1.5 Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов</p> <p>2.1.6 Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект</p>		
УП.05.01	ПК 5.1	Сборка конструкций первого уровня	1.1.1 Выполнение сборки электронных приборов	36	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 5.2	Пайка элементов электронных устройств	2.1.1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	36	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П -216					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.01.01	72	Концентрированно	2/4	Дифференцированный зачет
УП.02.01	72	Концентрированно	3/5	Дифференцированный зачет
УП.03.01	72	Концентрированно	3/6	Дифференцированный зачет
УП.04.01	72	Концентрированно	3/6	Дифференцированный зачет
УП.05.01	180	Концентрированно	2/3	Дифференцированный зачет
Всего УП	468	X	X	

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.01.01	Электронно-монтажная			72
ПК 1.1	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.;	1.1. Осуществление сборки, электронных устройств и систем	1.1.1 Анализ электрических схем электронных устройств и систем и	7
			1.1.2 Выполнение сборки, электронных устройств и систем	7
		1.2 Осуществление монтажа электронных устройств и систем	1.2.1 Выполнение монтажа электронных устройств и систем	7
			1.2.2 Проведение контроля качества сборки и монтажных работ	7
1.3 Осуществление демонтажа электронных приборов и устройств	1.2.3 Выполнение демонтажа электронных приборов и устройств	8		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 1.2.	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	2.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности	2.1.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности.	14
		2.2 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности	2.2.1 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности.	14

			2.2.2 Проведение испытаний электронных устройств и систем	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП.02.01 Проектная				72
ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	1.1 Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству	1.1.1 Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов	18
			1.1.2 Моделирование электрических схем с использованием пакетов прикладных программ	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	2.1 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных устройств и систем и микросборок средней сложности	2.1.1 Разработка и оформление проектно-конструкторской документации на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД	8
			2.1.2 Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат	10
		3.1 Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем	3.1.1 Оценки качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП.03.01 Ремонтная				72
ПК 3.1.	Составлять и использовать	1.1 Диагностика	1.1.1 Работа с	7

	алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.	работоспособности электронных устройств и систем	контрольно-измерительной аппаратурой на рабочем месте по контролю функционирования диагностируемой аппаратуры.	
			1.1.2 Выполнение работ связанных с использованием средств диагностики использующих программные средства для проверки электронных устройств и систем	7
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				14
ПК 3.2.	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.	2.1. Диагностика аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов	2.1.1 Диагностика устройств с помощью оборудования использующее программное обеспечение.	7
			2.1.2 Выявление и устранение неисправностей и дефектов электронных устройств и систем	7
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				14
ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.	3.1 Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	2.1.1 Техническое обслуживание электронных устройств и систем	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				8
УП.04.01 Программная				72
ПК 4.1.	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.	1.1. Разработка и отладка программного кода	1.1.1 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	7
			1.1.2 Написание программного кода с	7

			использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных	
			1.1.3 Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	7
			1.1.4 Работа с системой управления версиями программного кода	7
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				28
ПК 4.2.	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.	2.1 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	2.1.1 Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик компьютерного программного обеспечения	7
			2.1.2 Разработка тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения	7
			2.1.3 Проверка работоспособности компьютерного программного обеспечения	7
			2.1.4 Рефакторинг, оптимизация и инспекция программного кода	7
			2.1.5 Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов	7
			2.1.6 Осуществление сборки однородных программных модулей	8

			программный проект	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				43
УП.05.01 Слесарно-монтажная				180
ПК 5.1	Сборка конструкций первого уровня	1.1 Выполнение сборки электронных приборов	1.1.1 Выполнение сборки электронных приборов	90
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				90
ПК 5.2	Пайка элементов электронных устройств	2.1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	2.1.1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	90
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				90

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП.01.01 ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией		72
1. Осуществление сборки, электронных устройств и систем		36
Тема 1 Анализ электрических схем электронных устройств и систем.	Содержание проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств	7 7
Тема 2 Выполнение сборки, электронных устройств и систем	Содержание выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем	7 7
Тема 3 Осуществление демонтажа электронных устройств и систем	Содержание выполнение демонтажа электронных приборов и устройств	8
2. Выполнение настройки и регулировки электронных устройств и систем средней сложности		36
Тема 1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности.	Содержание выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	12
Тема 2. Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности.	Содержание выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	12
Тема 3 Проведение испытаний электронных устройств и систем	Содержание участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств	10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП.02.01 ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем		72
1. Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем.		
Тема 1. Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству	Содержание Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов Моделирование электрических схем с использованием пакетов прикладных программ	18
Тема 2. Разработка проектно-	Содержание	18

конструкторской документации печатных узлов.	Разработка и оформление проектно-конструкторской документации на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат	
Тема 3 Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем	Содержание	34
	Оценки качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП.03.01 ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа		72
1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.		36
Тема 1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем	Содержание	36
	Работа с контрольно-измерительной аппаратурой на рабочем месте по контролю функционирования диагностируемой аппаратуры. Выполнение работ связанных с использованием средств диагностики использующих программные средства для проверки электронных устройств и систем	36
2. Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов		36
Тема 1. Диагностика аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов	Содержание	36
	Диагностика устройств с помощью оборудования использующее программное обеспечение. Выявление и устранение неисправностей и дефектов электронных устройств и систем	
3. Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации		36
Тема 1 Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Содержание	34
	Техническое обслуживание электронных устройств и систем	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП.04.01 ПМ.04 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ		72
1. Составление алгоритмов и структур программного кода для микропроцессорных систем.		36
Тема 1 Разработка и отладка	Содержание	36

программного кода	Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями Работа с системой управления версиями программного кода	
2. Проектирование и программирование встраиваемых систем и интерфейсов оборудования с использованием языков программирования.		36
Тема 2 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	Содержание	34
	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик компьютерного программного обеспечения Разработка тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения Проверка работоспособности компьютерного программного обеспечения Рефакторинг, оптимизация и инспекция программного кода Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП.05.01		180
ПМ.05 Выполнение работ по профессии «слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		
1. Выполнение сборки электронных приборов		90
Тема 1 Выполнение сборки электронных приборов	Содержание	
	Выполнение сборки электронных приборов	
2. Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования		88
Тема 1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	Содержание	
	Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Электрорадиомонтажная мастерская, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/537742>

2. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328547>

4. Петров В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учебное издание / Петров В. П. - Москва: Академия, 2021. - 224 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Текст: электронный

5. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010>

3.2.2. Дополнительные источники

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно, при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно, при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.01.01	ПК1.1	<ul style="list-style-type: none"> – выбирает технологический процесс сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; – осуществляет подготовку инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; – использует персональной вычислительную техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; – демонстрирует осуществление входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства – использует техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; – выполняет приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; – выбирает и готовит оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники 	<p>оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио</p> <p>(аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>
	ПК1.2	<ul style="list-style-type: none"> – осуществляет сборку несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; – демонстрирует пайку элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; – осуществляет монтаж проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной 	

		<p>сложности второго уровня;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществляет герметизацию электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов; – демонстрирует проведение контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня – использует различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; – осуществляет сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией; – осуществляет контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; – использует приспособления и оборудование для герметизации компаундом; – подготавливает компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки; – соблюдает правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем 	
	ПК1.3	<ul style="list-style-type: none"> – осуществляет подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; – демонстрирует нанесение паяльной пасты/клея на печатную плату; – осуществляет контроль нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – демонстрирует подготовку и загрузку плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; 	

		<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует проверку компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – демонстрирует заправку лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – демонстрирует осуществление первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; – демонстрирует осуществление проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя; – демонстрирует осуществление выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; – демонстрирует осуществление проверки пайки компонентов после процесса оплавления – выбирает и настраивает технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; – осуществляет наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа; – выполняет операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполняет проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполняет операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; – демонстрирует осуществление проверки качества и правильности установки компонентов; – выполняет операцию по оплавлению паяльной пасты; – выполняет операции по 	
--	--	--	--

		отмывке печатной платы	
	ОК 01	– Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач.	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
	ОК 02	– выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
	ОК 04	– Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 05	– Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью.	
	ОК 09	Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач. – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов	
ПП.02.01	ПК2.1	– демонстрирует осуществление расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса; – демонстрирует осуществление моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания; – демонстрирует осуществление подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов; – демонстрирует осуществление выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения	оценка выполнения производственного задания(аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)

	<ul style="list-style-type: none"> – выполняет радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – анализирует результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – проектирует аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; – применяет программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем 	
ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; – демонстрирует осуществление выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; – демонстрирует осуществление проектирования печатных плат в САПР; – демонстрирует осуществление подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат – выбирает конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; – применяет программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат; – подготавливает проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат 	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать 	

		<p>получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
	ОК 04	– Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 05	– Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью.	
	ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	
ПП.03.01	ПК3.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; – демонстрирует осуществление подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа – читает схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; – выбирает и готовит оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – использует измерительное, тестовое и диагностическое 	<p>оценка выполнения производственного задания(аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет);</p> <p>зачёт по практике;</p> <p>квалификационный экзамен;</p> <p>оценка портфолио</p> <p>(аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>

		оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники	
	ПКЗ.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – демонстрирует осуществление проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – демонстрирует осуществление оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа – собирает испытательные схемы; – выполняет измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); – проводит анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации; – оформляет документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем 	
	ПКЗ.3	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; – демонстрирует осуществление проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; – демонстрирует осуществление выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; – демонстрирует осуществление составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки 	

	<p>работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа</p> <ul style="list-style-type: none"> – читает конструкторскую и технологическую документацию; – соблюдает правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем; – выполняет ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – проводит анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – подготавливает документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа 	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью. 	

	ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	
ПП.04.01	ПК4.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление формализации и алгоритмизации поставленных задач; – демонстрирует осуществление написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – демонстрирует осуществление оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; – демонстрирует осуществление проверки и отладки программного кода – составляет программы на языке программирования для встраиваемых систем; – применяет стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования; – выбирает микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы; – выполняет требования технического задания по программированию встраиваемых систем 	<p>оценка выполнения производственного задания(аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>
	ПК4.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения; – демонстрирует осуществление разработки тестовых наборов данных; – демонстрирует осуществление проверки работоспособности программного обеспечения; – демонстрирует осуществление рефакторинга и оптимизации программного кода; – демонстрирует осуществление исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов – создаёт и отлаживает программы 	

		<p>реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находит ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; – производит тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; – выявляет причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем 	
	ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
	ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
	ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
	ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью. 	
	ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	
ПП.05.01	ПК5.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе; 	оценка выполнения производственного задания(аттестационные листы, дневник) и задания по практике

		<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление формовки выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – демонстрирует осуществление обрезки выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – демонстрирует осуществление запрессовки лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы; – осуществляет становку электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом; – приклеивает корпуса электрорадиоэлементов к печатным платам; – демонстрирует осуществление установки электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства; – наносит изолирующие материалы на токопроводящие поверхности; а также лаков, эмалей и клеев на печатные платы; – осуществляет сушку лаков, эмалей и клеев; – демонстрирует осуществление маркирования и клеймения изделий согласно конструкторско-технологической документации; – демонстрирует осуществление проверки качества сборки электрорадиоизделий; – упаковывает электрорадиоизделия; – читает техническую документацию, в том числе операционные эскизы и маршрутные карты; – подготавливает выводы электрорадиоэлементов к сборке; – формирует разъемные и неразъемные соединения с использованием ручных приспособлений; – устанавливает лепестки, втулки, заклепки и подобные элементы на 	<p>(отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>
--	--	---	--

	<p>печатные платы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливает теплоотводящие, демпфирующие элементы и устройства на печатные платы; – изолирует токопроводящие поверхности; – паяет электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – использует приспособления для пайки паяльниками; 	
ПК5.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовки приспособлений для паяльных работ, контрольно-измерительного оборудования; – зачищает выводы электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – демонстрирует осуществление флюсования выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов, лужения выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – осуществляет пайку паяльниками; – производит очистку паяных изделий; – осуществляет проверку качества паяного соединения; – демонстрирует осуществление промывки, зачистки паяльного инструмента; – паяет электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – использует приспособления для пайки паяльниками 	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определяет задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска 	

	<ul style="list-style-type: none"> – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> – определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применяет современную научную профессиональную терминологию – определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи – определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определяет источники достоверной правовой информации – составляет различные правовые документы – оценивает жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организует работу коллектива и команды – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявляет толерантность в рабочем коллективе 	
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> – проявляет гражданско-патриотическую позицию – демонстрирует осознанное 	

		<p>поведение</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывает значимость своей специальности – применяет стандарты антикоррупционного поведения 	
	ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01.01 ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

ПП.02.01 ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

ПП.03.01 ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа

ПП.04.01 ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки

ПП.05.01 ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы производственной практики	
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:	
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П..	
2. Структура и содержание производственной практики	
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	
2.2. Структура производственной практики.....	
2.3. Содержание производственной практики.....	
3. Условия реализации программы производственной практики	
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
3.3. Общие требования к организации производственной практики	
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики.....	
4. Контроль и оценка результатов освоения производственной практики.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПП.01.01 Сборочная	ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	МДК.01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники МДК.01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем
ПП.02.01 Печатно-монтажная	ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем	МДК.02.01 Проектирование и анализ электрических схем МДК.02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат
ПП.03.01 Диагностическая	ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем	МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники МДК.03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем
ПП.04.01 Программная	ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	МДК.04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы МДК.04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем
ПП.05.01 Слесарно-сборочная	ПМ.05 Выполнение работ по профессии Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	МДК.05.01 Технология выполнения сборочно-монтажных работ электронной техники с использованием программы САПР для печатного монтажа

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и

	иностранном языке.
ПК 1.1.	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 1.2.	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 1.3.	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования
ПК 3.1.	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.
ПК 3.2.	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.
ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.
ПК 4.1.	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.
ПК 4.2.	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.
ПК 5.1	Сборка конструкций первого уровня
ПК 5.2	Пайка элементов электронных устройств

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «ВД 1 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией», «ВД 2 Выполнение проектирования электронных устройств и систем», «ВД3 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа», «ВД4 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки», «ВД 5 Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; – подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; – использования персональной вычислительную техники для работы с конструкторской и технологической документацией в

специализированном программном обеспечении;

- осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства
- сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
- пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
- монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
- герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
- контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня
- подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
- нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
- проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
- выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
- проверки пайки компонентов после процесса оплавления

Умения:

- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
- выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники
- использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
- осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;
- осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и

	<p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом; – подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем – выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; – осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа; – выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполнять операции по установке – на печатную плату компонентов – на автоматическом оборудовании; – выполнять проверку качества и правильности установки компонентов; – выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты; – выполнять операции по отмывке печатной платы
<p>Выполнение проектирования электронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса; – моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания; – подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов; – выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения – применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; – выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; – проектирования печатных плат в САПР; – подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; – применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем – выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с

	<p>техническим заданием;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат; – подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат
<p>Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; – подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа – подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа – регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек – и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; – проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; – выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; – составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; – выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники – собирать испытательные схемы; – выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); – проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации; – оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем – читать конструкторскую и технологическую документацию; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении

	<p>измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа
<p>Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формализации и алгоритмизации поставленных задач; – написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; – проверки и отладки программного кода – разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения; – разработки тестовых наборов данных; – проверки работоспособности программного обеспечения; – рефакторинга и оптимизации программного кода; – исправления дефектов, зафиксированных в базе данных <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем; – применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования; – выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы; – выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем – создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; – находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; – производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; – выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем
<p>Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе; – формовка выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – обрезка выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – запрессовка лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы; – развальцовка лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы; – установка электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом;

	<ul style="list-style-type: none"> – приклеивание корпусов электрорадиоэлементов к печатным платам; – установка электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства; – нанесение изолирующих материалов на токопроводящие поверхности; – нанесение лаков, эмалей и клеев на печатные платы; – сушка лаков, эмалей и клеев; – маркирование и клеймение изделий согласно конструкторско-технологической документации; – проверка качества сборки электрорадиоизделий; – упаковка электрорадиоизделий; – подготовка приспособлений для паяльных работ, контрольно-измерительного оборудования; – зачистка выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – флюсование выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – лужение выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – пайка паяльниками; – очистка паяных изделий; – проверка качества паяного соединения; – промывка, зачистка паяльного инструмента; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать техническую документацию, в том числе операционные эскизы и маршрутные карты; – подготавливать выводы электрорадиоэлементов к сборке; – формировать разъемные и неразъемные соединения с использованием ручных приспособлений; – устанавливать лепестки, втулки, заклепки и подобные элементы на печатные платы; – устанавливать теплоотводящие, демпфирующие элементы и устройства на печатные платы; – изолировать токопроводящие поверхности; – паять электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – использовать приспособления для пайки паяльниками; – паять электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – использовать приспособления для пайки паяльниками
--	--

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
ПП.01.01	ПК 1.1.	Осуществить подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1.1.1 Анализ электрических схем электронных устройств и систем 1.1.2 Выполнение сборки, электронных устройств и систем 1.2.1 Выполнение монтажа электронных устройств и систем 1.2.2 Проведение контроля качества сборки и монтажных работ	52	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 1.2.	Осуществить сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1.3.1 Выполнение демонтажа электронных устройств и систем	36	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 1.3.	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.	2.1.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности. 2.2.1 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности. 2.2.2 Проведение испытаний электронных устройств и систем	48	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
ПП.02.01	ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с	1.1.1 Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя

		применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	1.1.2 Моделирование электрических схем с использованием пакетов прикладных программ 2.1.1 Разработка и оформление проектно-конструкторской документации на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД 2.1.2 Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат		
	ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	3.1.1 Оценки качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	18	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
ПП.03.01	ПК 3.1.	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности и электронных устройств и систем различного типа.	1.1.1 Работа с контрольно-измерительной аппаратурой на рабочем месте по контролю функционирования диагностируемой аппаратуры. 1.1.2 Выполнение работ связанных с использованием средств диагностики использующих программные средства для проверки электронных устройств и систем	36	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 3.2.	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных	2.1.1 Диагностика устройств с помощью оборудования использующее программное	36	Для усиления умений по профессиональным

		устройств и систем различного типа.	обеспечение. 2.1.2 Выявление и устранение неисправностей и дефектов электронных устройств и систем		компетенция м по запросу работодател я
	ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.	2.1.1 Техническое обслуживание электронных устройств и систем	36	Для усиления умений по профессиональным компетенция м по запросу работодател я
ПП.04.01	ПК 4.1.	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.	1.1.1 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода 1.1.2 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных 1.1.3 Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями 1.1.4 Работа с системой управления версиями программного кода	36	Для усиления умений по профессиональным компетенция м по запросу работодател я
	ПК 4.2.	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.	2.1.1 Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик компьютерного программного обеспечения 2.1.2 Разработка тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного	36	Для усиления умений по профессиональным компетенция м по запросу работодател я

			<p>обеспечения</p> <p>2.1.3 Проверка работоспособности компьютерного программного обеспечения</p> <p>2.1.4 Рефакторинг, оптимизация и инспекция программного кода</p> <p>2.1.5 Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов</p> <p>2.1.6 Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект</p>		
ПП.05.01	ПК 5.1	Сборка конструкций первого уровня	1.1.1 Выполнение сборки электронных приборов	36	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
	ПК 5.2	Пайка элементов электронных устройств	2.1.1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	36	Для усиления умений по профессиональным компетенциям по запросу работодателя
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П-396					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП.01.01	144	концентрированно	2/4
ПП.02.01	108	концентрированно	3/5
ПП.03.01	108	концентрированно	3/5
ПП.04.01	72	концентрированно	3/6
ПП.05.01	72	концентрированно	2/3
Всего ПП	504	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПМ.01	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией			144
ПК 1.1.	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1 Осуществление сборки, электронных устройств и систем	Тема 1.1. Анализ электрических схем электронных устройств и систем и	10
			Тема 1.2. Выполнение сборки, электронных устройств и систем	18
		2 Осуществление монтажа электронных устройств и систем	Тема 2.1. Выполнение монтажа электронных устройств и систем	10
			Тема 2.2. Проведение контроля качества сборки и монтажных работ	16
3.Осуществление демонтажа электронных устройств и систем	Тема 3.1. Выполнение демонтажа	18		

			электронных устройств и систем	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
ПК 1.2.	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности	Тема 1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности.	36
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
ПК 1.3.	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.	1 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности	Тема 1.1 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности.	18
			Тема 1.2 Проведение испытаний электронных устройств и систем	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				36
ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем				108
ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	1. Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству	Тема 2.1. Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов	18
			Тема 2.2 Моделирование электрических схем с использованием пакетов прикладных	18

			программ	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	1 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных устройств и систем и микросборок средней сложности	Тема 1.1 Разработка и оформление проектно-конструкторской документации и на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД	18
			Тема 1.2 Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат	18
		2 Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем	Тема 2.1 1 Оценки качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	36
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа				108
ПК 3.1.	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.	1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем	Тема 1.1 Работа с контрольно-измерительной аппаратурой на рабочем месте по	18

			контролю функционирования диагностируемой аппаратуры.	
			Тема 1. 2 Выполнение работ связанных с использованием средств диагностики использующих программные средства для проверки электронных устройств и систем	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 3.2.	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.	1. Диагностика аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов	Тема 1.1 Диагностика устройств с помощью оборудования использующее программное обеспечение.	18
			1.2 Выявление и устранение неисправностей и дефектов электронных устройств и систем	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.	1 Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Тема 1.1 Техническое обслуживание электронных устройств и систем 1.1 Техническое обслуживание	36

			электронных устройств и систем	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				36
ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки				72
ПК 4.1.	Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.	1.1. Разработка и отладка программного кода	Тема 1.1 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	8
			Тема 1.2 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных	8
			Тема 1.3 Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	8

			и	
			Тема 1.4 Работа с системой управления версиями программно го кода	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 4.2.	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.	1	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	Тема 1.1 Разработка процедур проверки работоспо сности и измерения характеристи к компьютерно го программно го обеспечения
				Тема 1.2 Разработка тестовых наборов данных для проверки работоспо сности компьютерно го программно го обеспечения
				Тема 1.3 Проверка работоспо сности компьютерно го программно го обеспечения
				Тема 1.4 Рефакторинг, оптимизация и инспекция программно го кода
				Тема 1.5

			Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов		
			1.6 Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект	6	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36	
ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»				72	
ПК 5.1	Сборка конструкций первого уровня	1	Выполнение сборки электронных приборов	Тема 1.1 Выполнение сборки электронных приборов	36
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36	
ПК 5.2	Пайка элементов электронных устройств	1	Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	Тема 1.1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	36
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36	

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП.01.01		144
ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией		
Раздел 1. Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем		72
Тема 1.1. Осуществление сборки, электронных устройств и систем	Содержание	28
	Анализ электрических схем электронных устройств и систем и Выполнение сборки, электронных устройств и систем	
Тема 1.2 Осуществление монтажа электронных устройств и систем	Содержание	26
	Выполнение монтажа электронных устройств и систем Проведение контроля качества сборки и монтажных работ	
Тема 1.3 Осуществление демонтажа электронных устройств и систем	Содержание	18
	Выполнение демонтажа электронных устройств и систем	
Раздел 2. Выполнение настройки и регулировки электронных устройств и систем средней сложности		72
Тема 2.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности	Содержание	36
	Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности.	
Тема 2.2 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности	Содержание	34
	Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности. Проведение испытаний электронных устройств и систем	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ПП.02.01		108
ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем		
Раздел 1. Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем		36
Тема 1.1 Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству	Содержание	36
	Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов Моделирование электрических схем с использованием пакетов прикладных программ	
Раздел 2. Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов.		36
Тема 2.1 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных	Содержание	36
	Разработка и оформление проектно-конструкторской документации на	

устройств и систем и микросборок средней сложности	электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат	
Раздел 3. Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем		36
Тема 3.1 Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем	Содержание	34
	Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ПП.03.01 ПМ.03 ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ, РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО ТИПА		108
Раздел 1. Проведение диагностики работоспособности электронных устройств и систем		36
Тема 1.1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем	Содержание	36
	Работа с контрольно-измерительной аппаратурой на рабочем месте по контролю функционирования диагностируемой аппаратуры. Выполнение работ связанных с использованием средств диагностики использующих программные средства для проверки электронных устройств и систем	
Раздел 2. Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов		36
Тема 2.1. Диагностика аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств для выявления и устранения неисправностей и дефектов	Содержание	36
	Диагностика устройств с помощью оборудования использующее программное обеспечение. Выявление и устранение неисправностей и дефектов электронных устройств и систем	
Раздел 3. Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации		36
Тема 3.1 Выполнение технического обслуживания электронных устройств и систем в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Содержание	34
	Техническое обслуживание электронных устройств и систем	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ПП.04.01		72
ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки		
Раздел 1. Составление алгоритмов и структур программного кода для микропроцессорных систем.		36
Тема 1.1. Разработка и отладка программного кода	Содержание	36
	Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	

	Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями Работа с системой управления версиями программного кода	
Раздел 2. Проектирование и программирование встраиваемых систем и интерфейсов оборудования с использованием языков программирования.		36
Тема 2.1 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	Содержание	34
	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик компьютерного программного обеспечения Разработка тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения Проверка работоспособности компьютерного программного обеспечения Рефакторинг, оптимизация и инспекция программного кода Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ПП.05.01		72
ПМ.05 Выполнение работ по профессии «слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		
Раздел 1. Выполнение сборки электронных приборов		36
Тема 1.1 Выполнение сборки электронных приборов	Содержание	36
	Выполнение сборки электронных приборов	
Раздел 2. Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования		36
Тема 2.1 Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	Содержание	34
	Выполнение пайки и герметизации комплектующих элементов на печатные платы электронного оборудования	34
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-0835-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902461> (дата обращения: 15.05.2025).

2. Дробов, А. В. Основы автоматики и микропроцессорной техники. Практикум : учебное пособие / А. В. Дробов, Ю. Л. Петроченко, О. В. Бредихина. - Минск : РИПО, 2021. - 163 с. - ISBN 978-985-895-003-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916021> (дата обращения: 15.05.2025).

3. Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике : учебное пособие для вузов / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 183 с. - ISBN 978-5-89818-368-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2103604> (дата обращения: 15.05.2025).

4. Шкелев, Е. И. Аппаратные средства вычислительной техники : учебное пособие / Е. И. Шкелев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 292 с. - ISBN 978-5-9729-1307-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092456> (дата обращения: 15.05.2025).

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

5. Баранникова, И. В. Информатика и вычислительная техника : учебно-методическое пособие по педагогической практике / И. В. Баранникова, Е. Н. Шафоростова. - Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914843> (дата обращения: 15.05.2025).

6. Информатика и вычислительная техника : учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы / Е. С. Кубашева, Н. С. Васяева, Е. С. Васяева [и др.] ; под. ред. Е.С. Кубашевой. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 110 с. - ISBN 978-5-8158-2366-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2155610> (дата обращения: 15.05.2025).

7. Партыка, Т. Л. Вычислительная техника : учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 445 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-510-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1703191> (дата обращения: 15.05.2025).

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности *код и наименование*.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.01.01	ПК1.1	<ul style="list-style-type: none"> – выбирает технологический процесс сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; – осуществляет подготовку инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; – использует персональной вычислительную техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; – демонстрирует осуществление входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства – использует техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; – выполняет приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; – выбирает и готовит оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники 	<p>оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио</p> <p>(аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>
	ПК1.2	<ul style="list-style-type: none"> – осуществляет сборку несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; – демонстрирует пайку элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; – осуществляет монтаж проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной 	

		<p>сложности второго уровня;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществляет герметизацию электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов; – демонстрирует проведение контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня – использует различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; – осуществляет сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией; – осуществляет контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; – использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом; – подготавливает компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки; – соблюдает правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем 	
	ПК1.3	<ul style="list-style-type: none"> – осуществляет подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; – демонстрирует нанесение паяльной пасты/клея на печатную плату; – осуществляет контроль нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – демонстрирует подготовку и загрузку плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – демонстрирует проверку 	

		<p>компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует заправку лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; – демонстрирует осуществление первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; – демонстрирует осуществление проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя; – демонстрирует осуществление выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; – демонстрирует осуществление проверки пайки компонентов после процесса оплавления – выбирает и настраивает технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; – осуществляет наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа; – выполняет операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполняет проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; – выполняет операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; – демонстрирует осуществление проверки качества и правильности установки компонентов; – выполняет операцию по оплавлению паяльной пасты; – выполнять операции по отмывке печатной платы 	
	ОК 01	– Применяет способы и методы	оценка результатов

		решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач.	наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
	ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
	ОК 04	– Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 05	– Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью.	
	ОК 09	Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач. <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	
ПП.02.01	ПК2.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса; – демонстрирует осуществление моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания; – демонстрирует осуществление подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов; – демонстрирует осуществление выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения – выполняет радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и 	оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)

	<p>электронных схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализирует результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; – проектирует аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; – применяет программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем 	
ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; – демонстрирует осуществление выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; – демонстрирует осуществление проектирования печатных плат в САПР; – демонстрирует осуществление подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат – выбирает конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; – применяет программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат; – подготавливает проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат 	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска 	

		<ul style="list-style-type: none"> – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
	ОК 04	– Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОК 05	– Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью.	
	ОК 09	Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач. – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов	
ПП.03.01	ПК3.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; – демонстрирует осуществление подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа – читает схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; – выбирает и готовит оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – использует измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники 	<p>оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>
	ПК3.2	– демонстрирует осуществление	

		<p>подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; – демонстрирует осуществление оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа – собирает испытательные схемы; – выполняет измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); – проводит анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации; – оформляет документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем 	
	ПКЗ.3	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; – демонстрирует осуществление проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; – демонстрирует осуществление выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; – демонстрирует осуществление составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа – читает конструкторскую и технологическую документацию; – соблюдает правила техники 	

		<p>безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполняет ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – проводит анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – подготавливает документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа 	
	ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
	ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
	ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
	ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью. 	
	ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	
ПП.04.01	ПК4.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление 	

		<p>формализации и алгоритмизации поставленных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – демонстрирует осуществление оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; – демонстрирует осуществление проверки и отладки программного кода – составляет программы на языке программирования для встраиваемых систем; – применяет стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования; – выбирает микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы; – выполняет требования технического задания по программированию встраиваемых систем 	<p>производственного задания(аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио</p> <p>(аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</p>
	ПК4.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения; – демонстрирует осуществление разработки тестовых наборов данных; – демонстрирует осуществление проверки работоспособности программного обеспечения; – демонстрирует осуществление рефакторинга и оптимизации программного кода; – демонстрирует осуществление исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов – создаёт и отлаживает программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; – находит ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; – производит тестирование и отладку встраиваемых систем на базе 	

		<p>микроконтроллеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявляет причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем 	
	ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
	ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	
	ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
	ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – Понимает информацию на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на общие и профессиональные темы; владеет проектной деятельностью. 	
	ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	
ПП.05.01	ПК5.1	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовка приспособлений, слесарно-сборочных инструментов и контрольно-измерительного оборудования к работе; – демонстрирует осуществление формовки выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – демонстрирует осуществление обрезки выводов электрорадиоэлементов ручным способом; – демонстрирует осуществление 	

		<p>запрессовки лепестков, втулок, заклепок и подобных элементов на печатные платы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществляет становку электрорадиоэлементов, деталей и узлов на печатные платы с низкой плотностью компоновки ручным способом; – приклеивает корпуса электрорадиоэлементов к печатным платам; – демонстрирует осуществление установки электрорадиоэлементов на теплоотводящие элементы и устройства; – наносит изолирующие материалы на токопроводящие поверхности; а также лаков, эмалей и клеев на печатные платы; – осуществляет сушку лаков, эмалей и клеев; – демонстрирует осуществление маркирования и клеймения изделий согласно конструкторско-технологической документации; – демонстрирует осуществление проверки качества сборки электрорадиоизделий; – упаковывает электрорадиоизделия; – читает техническую документацию, в том числе операционные эскизы и маршрутные карты; – подготавливает выводы электрорадиоэлементов к сборке; – формирует разъемные и неразъемные соединения с использованием ручных приспособлений; – устанавливает лепестки, втулки, заклепки и подобные элементы на печатные платы; – устанавливает теплоотводящие, демпфирующие элементы и устройства на печатные платы; – изолирует токопроводящие поверхности; – паяет электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – использует приспособления для 	отзывы, грамоты)
--	--	---	------------------

	пайки паяльниками;	
ПК5.2	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует осуществление подготовки приспособлений для паяльных работ, контрольно-измерительного оборудования; – зачищает выводы электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – демонстрирует осуществление флюсования выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов, лужения выводов электрорадиоэлементов, контактных площадок, проводов; – осуществляет пайку паяльниками; – производит очистку паяных изделий; – осуществляет проверку качества паяного соединения; – демонстрирует осуществление промывки, зачистки паяльного инструмента; – паяет электрорадиоэлементы, провода, шлейфы на печатных платах с низкой плотностью компоновки; – использует приспособления для пайки паяльниками 	
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет способы и методы решения задач в профессиональной деятельности. Оценивает эффективность и качество выполнения задач. 	оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определяет задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивает практическую значимость результатов поиска – применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	

ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> – определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применяет современную научную профессиональную терминологию – определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи – определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определяет источники достоверной правовой информации – составляет различные правовые документы – оценивает жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта 	
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> – организует работу коллектива и команды – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке – проявляет толерантность в рабочем коллективе 	
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> – проявляет гражданско-патриотическую позицию – демонстрирует осознанное поведение – описывает значимость своей специальности – применяет стандарты антикоррупционного поведения 	
ОК 09	<p>Обладает способностью грамотно применять нормативно-правовую базу и профессиональную литературу для решения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умеет проверять и правильно заполнять формы документов 	