



Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Радиотехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
С.В. Б. ШОУ  
«Радиотехнический колледж»



М.Г. Добрякова  
августа 2020 года

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

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

**Квалификация: Специалист по электронным приборам и устройствам**

Санкт-Петербург  
2020 г.

**Рассмотрено и принято**

заседанием педагогического совета

СПБ ГБ ПОУ «Радиотехнический колледж»

Протокол № 1 от 30.08.2021 г.

Согласовано с представителем

профильной организации:

---

---

Основная профессиональная образовательная программа среднего профессионального образования (далее – ОПОП СПО) - программа подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 декабря 2016 года № 1563.

**Организация-разработчик:** Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Радиотехнический колледж»

## **Содержание**

### **Раздел 1. Общие положения**

### **Раздел 2. Общая характеристика ППССЗ**

### **Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

### **Раздел 4. Планируемые результаты освоения ППССЗ**

#### 4.1. Общие компетенции

#### 4.2. Профессиональные компетенции

### **Раздел 5. Условия реализации образовательной программы**

#### 5.1. Требования к материально-техническому оснащению ППССЗ

#### 5.2. Требования к кадровым условиям реализации ППССЗ

#### 5.3. Примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации ППССЗ

### **Приложения:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт СПО
2. Учебный план
3. Календарный учебный график
4. Аннотации рабочих программ
5. Рабочие программы учебных дисциплин, профессиональных модулей, практик
6. Комплекты контрольно-оценочных средств
7. Программа государственной итоговой аттестации
8. Рабочая программа воспитания
9. Календарный план воспитательной работы

## Раздел 1. Общие положения

1.1. Настоящая основная профессиональная образовательная программа среднего профессионального образования (далее - ОПОП СПО) – программа подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности **11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств** представляет собой комплекс основных характеристик образования, условий реализации образовательной программы, разработанных на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, с учетом требований рынка труда.

ППССЗ по специальности **11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств** (квалификация: Специалист по электронным приборам и устройствам) определяет объем, содержание и результаты освоения образовательной программы, условия образовательной деятельности.

ППССЗ разработана для реализации образовательной программы на базе основного общего и среднего общего образования.

### 1.2. Нормативно-правовые основания разработки ППССЗ:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 8 апреля 2021 г. № 153 «Об утверждении Порядка разработки примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 9 декабря 2016 года №1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный № 44973);
- Приказ Минобрнауки России от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (в редакции от 28.08.2020);
- Приказ Минобрнауки России от 16 августа 2013 г. № 968 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» (в редакции от 10.11.2020);
- Приказ Минобрнауки России N 885, Минпросвещения России N 390 от 05.08.2020 (ред. от 18.11.2020) «О практической подготовке обучающихся» (вместе с "Положением о практической подготовке обучающихся");
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июля 2019 года №464н "Об утверждении профессионального стандарта 40.030 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2019 года, рег.№ 55409);
- «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ-1/05вн);
- Устав Колледжа;
- иные локальные нормативные акты Колледжа.

### 1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ОПОП СПО:

ФГОС СПО – Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;  
ОПОП СПО – основная профессиональная образовательная программа;  
ППССЗ – программа подготовки специалистов среднего звена;  
ПООП – примерная основная образовательная программа;  
МДК – междисциплинарный курс;  
ПМ – профессиональный модуль;

ОК – общие компетенции;  
 ПК – профессиональные компетенции;  
 ПС – профессиональный стандарт;  
 ОГСЭ - Общий гуманитарный и социально-экономический цикл;  
 ЕН - Общий математический и естественнонаучный цикл;  
 ОП – Общепрофессиональная подготовка

## Раздел 2. Общая характеристика программы подготовки специалистов среднего звена

Квалификация, присваиваемая выпускникам профессиональной образовательной программы: Специалист по электронным приборам и устройствам.

Цель ППССЗ: Реализация требований ФГОС СПО к качеству подготовки *Специалиста по электронным приборам и устройствам* с учетом запросов работодателей, потребителей образовательных услуг, востребованности современным рынком труда

Объем и сроки получения среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования: 7416 часов – срок обучения 4 года 10 месяцев.

Объем и сроки получения среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств на базе среднего общего образования: 5940 часов – срок обучения 3 года 10 месяцев.

Язык обучения - государственный язык Российской Федерации (русский язык).

Требования к уровню подготовки абитуриента: абитуриент должен иметь документ государственного образца - аттестат об основном общем образовании.

### Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие ППССЗ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 26 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования,
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

#### 3.2. Соответствие профессиональных модулей присваиваемым квалификациям

Наименование основных видов деятельности	Наименование профессиональных модулей	Специалист по электронным приборам и устройствам
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	осваивается
Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	ПМ.02. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств	осваивается
Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	ПМ 03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	осваивается

## Раздел 4. Планируемые результаты освоения ППССЗ

### 4.1. Общие компетенции

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>

ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	<b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности
		<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		<b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	<b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности
		<b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение
		<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

ОК 10	<p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
ОК 11	<p>Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p><b>Умения:</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p><b>Знание:</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>



#### 4.2. Профессиональные компетенции выпускника, формируемые в результате освоения ППССЗ

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенций
<p><b>ВД.1</b> Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств</p>	<p><b>ПК 1.1</b> Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- выполнение навесного монтажа;</li> <li>- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;</li> <li>- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств»</li> <li>- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;</li> <li>- проведение контроля качества сборки и монтажных работ.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально оценить состояние рабочего места;</li> <li>- использовать конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;</li> <li>- применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;</li> <li>- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;</li> <li>- готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;</li> <li>- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,</li> <li>- изготавливать наборные кабели и жгуты;</li> <li>- проводить контроль качества монтажных работ;</li> <li>- выбирать припойную пасту;</li> <li>- наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);</li> <li>- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;</li> <li>- осуществлять пайку «оплавлением»;</li> <li>- выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>- проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;</li> <li>- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;</li> <li>- выполнять микромонтаж;</li> <li>- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;</li> <li>- выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;</li> <li>- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;</li> </ul>

- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
- проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;
- выполнять электрический контроль качества монтажа.

**Знания:**

- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.
- алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;
- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;
- технология навесного монтажа
- базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;
- изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов
- виды электрического монтажа;
- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;
- технологический процесс пайки;
- виды пайки;
- материалы для выполнения процесса пайки
- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций.
- базовые элементы поверхностного монтажа;
- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;
- конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу;
- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;
- материалы для поверхностного монтажа.
- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.
- технология поверхностного монтажа;
- технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;
- паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;</li> <li>- материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики</li> <li>- технологическое оборудование, приспособления и инструменты:</li> <li>- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;</li> <li>- основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;</li> <li>- виды и технология микросварки и микропайки;</li> <li>- электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;</li> <li>- лазерная сварка;</li> <li>- способы герметизации компонентов и электронных устройств;</li> <li>- приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;</li> <li>- алгоритм организации технологического процесса сборки;</li> <li>- виды возможных неисправностей сборки и монтажа .и способы их устранения;</li> <li>- методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;</li> <li>- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;</li> <li>- контроль качества паяных соединений;</li> <li>- приборы визуального и технического контроля;</li> <li>- электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля.</li> </ul>
	<p><b>ПК 1.2.</b> Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рабочего места;</li> <li>- проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями</li> </ul>

ТУ (технических условий) на электронное устройство;

- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;
- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;
- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;
- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;
- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;
- проводить необходимые измерения;
- снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;
- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;
- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;
- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;
- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;
- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;
- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.

**Знания:**

- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;
- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;
- методы и средства измерения;
- назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
- основы электро- и радиотехники;
- технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;
- действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
- виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</li> <li>- правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;</li> <li>- этапы и правила проведения процесса регулировки;</li> <li>- теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;</li> <li>- назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>- способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</li> <li>- методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>- принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;</li> <li>- правила экранирования;</li> <li>- назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</li> <li>- классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;</li> <li>- стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;</li> <li>- правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;</li> <li>- методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств.</li> </ul>
<p><b>ВД.2 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств</b></p>	<p><b>ПК 2.1.</b> Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности</li> </ul> <hr/> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства и системы диагностирования;</li> <li>- использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>- определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- читать и анализировать эксплуатационные документы</li> </ul> <hr/> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- основные функции средств диагностирования;</li> <li>- основные методы диагностирования;</li> <li>- принципы организации диагностирования</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства;</li> <li>- функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования.</li> </ul>
	<p><b>ПК 2.2.</b> Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;</li> <li>- устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;</li> <li>- работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;</li> <li>- работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>- использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>- соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;</li> <li>- средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем;</li> <li>- эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства;</li> <li>- методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами</li> </ul>
	<p><b>ПК 2.3.</b> Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;</li> <li>- проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;</li> <li>- выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации</li> <li>- принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств).</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять инструментальные и программные средства для составления</li> </ul>

		<p>документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;</li> <li>- проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;</li> <li>- применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>- выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования</li> <li>- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>- корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты</li> <li>- применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>- устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;</li> <li>- анализировать результаты проведения технического контроля;</li> <li>- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств)</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и методы технического обслуживания;</li> <li>- показатели систем технического обслуживания и ремонта;</li> <li>- алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>-технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.</li> <li>-специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;</li> <li>-эксплуатационную документацию;</li> <li>-правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств</li> <li>-алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>-методы оценки качества и управления качеством продукции;</li> <li>- система качества;</li> <li>-показатели качества.</li> </ul>
<p><b>ВД.</b> <b>Проектирование</b> <b>электронных приборов и</b></p>	<p><b>3</b> <b>ПК 3.1.</b> Разрабатывать структурные, функциональные и</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов;</li> </ul>

<b>устройств на основе печатного монтажа</b>	принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;</li> <li>- моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;</li> <li>- подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</li> <li>- описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;</li> <li>- выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;</li> <li>- применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последовательность взаимодействия частей схем;</li> <li>- основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</li> <li>- функциональное назначение элементов схем;</li> <li>- современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;</li> <li>- программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств</li> </ul>
	<b>ПК 3.2.</b> Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.;</li> <li>- проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройства;</li> <li>- разрабатывать конструкцию электронных устройства с учетом воздействия внешних факторов;</li> <li>- применять автоматизированные методы проектирования печатных плат;</li> <li>- разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;</li> <li>- разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двусторонние печатные платы;</li> <li>- применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации;</li> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных,</li> </ul>



функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;

- подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;
- выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;
- проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;
- проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;
- читать принципиальные схемы электронных устройств;
- проводить конструктивный анализ элементной базы;
- выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания;
- выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка;
- компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату;
- выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства;
- выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства;
- выполнять расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства;
- выбирать типоразмеры печатных плат.
- выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий;
- выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР

**Знания:**

- основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС);
- основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- действующие нормативные требования и государственные стандарты;
- комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах;
- автоматизированные методы разработки конструкторской документации;
- основы схемотехники;
- современная элементная база электронных устройств;
- основы принципов проектирования печатного монтажа;
- последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств;
- этапы проектирования электронных устройств;
- стадии разработки конструкторской документации;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат;</li> <li>- факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат;</li> <li>- признаки квалификации печатных плат;</li> <li>- основные свойства материалов печатных плат;</li> <li>- основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения;</li> <li>- типовой технологический процесс и его составляющие;</li> <li>- основы проектирования технологического процесса;</li> <li>- особенности производства электронных приборов и устройств;</li> <li>- способы описания технологического процесса;</li> <li>- технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок;</li> <li>- методы автоматизированного проектирования ЭПиУ;</li> </ul>
<p><b>ВД 4 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов</b></p>	<p><b>ПК 3.3</b> Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа</li> </ul>
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ конструктивных показателей технологичности</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств</li> </ul>
		<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производит сборку узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих</li> <li>- Производит монтаж узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу</li> <li>- Изготавливает средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам</li> <li>- Вяжет средние и сложные монтажные схемы</li> <li>- Производит сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элемент</li> <li>- Требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу</li> </ul>
ПК 4.2	Производить установку элементов поверхностного монтажа	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполняет монтаж электронной аппаратуры с использованием поверхностного (планарного) монтажа</li> </ul>
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наносит паяльную пасту с помощью дозатора и методом трафаретной печати</li> <li>- Производит установку компонентов поверхностного монтажа</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения, технические данные SMD-компонентов пасты, клеи, флюсы, современные материалы для бессвинцовой технологии</li> </ul>
ПК 4.3.	Использовать технологии сборки, монтажа и демонтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполняет сборку схем и печатных плат</li> <li>- Выполняет сборку с использованием механических деталей</li> <li>- Выполняет монтаж схем и печатных плат</li> <li>- Выполняет демонтаж схем и печатных плат</li> </ul>
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применяет технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания.</li> <li>- Выполняет микромонтаж</li> </ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД)</li> <li>- Требования стандарта IPC-A-610E</li> </ul>



## Раздел 5. Условия образовательной деятельности

### 5.1. Требования к материально-техническому оснащению ППССЗ

5.1.1. Для реализации ППССЗ по специальности «11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» колледж располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий всех видов.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных ППССЗ, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Перечень кабинетов и лабораторий соответствует перечню кабинетов и лабораторий, указанному в ПООП по специальности. Кабинеты и лаборатории имеют оснащение, необходимое для проведения теоретических и практических занятий.

Перечень специальных помещений

#### Кабинеты:

- гуманитарных и социально-экономических дисциплин;
- иностранного языка;
- математики;
- физики;
- информатики;
- инженерной графики;
- метрологии, стандартизации и сертификации;
- безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

#### Лаборатории:

- электротехники
- электронной техники
- измерительной техники
- цифровой и микропроцессорной техники.

#### Мастерские:

- слесарная
- электромонтажная.

Спортивный комплекс: спортивный зал; тренажерный зал; открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий; место для стрельбы

#### Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в интернет  
Актовый зал

5.1.2. Материально-техническое оснащение лабораторий, мастерских и баз практики по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Колледж, реализующий ППССЗ по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, должен располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и

противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации ППССЗ перечень материально- технического обеспечения, включает в себя:

#### 5.1.2.1. Оснащение лабораторий

##### **1. Лаборатория «Электротехники»:**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем.

##### **2. Лаборатория «Электронной техники»:**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем

##### **3. Лаборатория «Измерительной техники»:**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений

##### **4. Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)

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

### **5.1.2.2. Оснащение мастерских**

#### **1. Мастерская «Слесарная»:**

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

#### **2. Мастерская «Электромонтажная»:**

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

### **5.1.2.3. Оснащение баз практик**

Реализация ППССЗ предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электроника» (или их аналогов).

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

## **5.2. Требования к кадровым условиям**

Реализация ППССЗ по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует областям профессиональной деятельности: 26 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, согласно внутреннему графику получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует областям профессиональной деятельности: 26 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует областям профессиональной деятельности: 26 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности., в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу составляет 25 процентов.

## **5.3. Примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы**

Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации ППССЗ осуществляется в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ среднего профессионального образования по профессиям (специальностям) и укрупненным группам профессий (специальностей), утвержденной Минобрнауки России 27 ноября 2015 г. № АП-114/18вн.

Нормативные затраты на оказание государственных услуг в сфере образования по реализации образовательной программы включают в себя затраты на оплату труда преподавателей и мастеров производственного обучения с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».