

Приложение ППСЗ по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств 2023-2024 уч.г.: Рабочая программа по Производственной практике (преддипломной)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**Рабочая программа практики**

# **ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ)**

для специальности

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

г. Алексеевка  
2023

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 691 от 04 октября 2021 года, с учетом профессионального стандарта «Сборщик электронных устройств», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 июля 2020 года № 421н и профессионального стандарта «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июля 2019 г. N 464н.

Разработчик:

Жук Н.М., преподаватель ОГАПОУ «Алексеевский колледж»

## **СОДЕРЖАНИЕ:**

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	10
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	13
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	19

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа производственной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств в части освоения основного вида деятельности: Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа; Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации
- ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий
- ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
- ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
- ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации
- ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств
- ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности
- ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа
- ПК 4.1. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники
- ПК 4.2. Производить установку элементов поверхностного монтажа

ПК 4.3. Использовать технологии сборки, монтажа и демонтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры

**1.2. Место практики в структуре образовательной программы:**  
Профессиональный цикл. Производственная (преддипломная) практика проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа; ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

**1.3. Цели и задачи практики – требования к результатам освоения рабочей программы практики:**

Практика является обязательным разделом образовательной программы. Она представляет собой вид производственной деятельности в форме практической подготовки, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

С целью овладения видом деятельности Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа; Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения программы производственной практики должен

**иметь практический опыт:**

выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;

выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;

выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;

проведении контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств;

выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований

технических условий (ТУ).

проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;

осуществлении диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, электронных приборов и устройств;

выполнении технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;

анализе результатов проведения технического обслуживания; выполнении текущего ремонта электронных приборов и устройств

разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;

разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

проведения сборки узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;

проведения монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;

выполнения монтажа электронной аппаратуры с использованием поверхностного (планарного) монтажа;

выполнения сборки схем и печатных плат;

выполнения сборки с использованием механических деталей;

выполнения монтажа схем и печатных плат;

выполнения демонтажа схем и печатных плат.

**уметь:**

использовать конструкторско-технологическую документацию;

применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;

выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях,

осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий; делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);

устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;

выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;

выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных

элементов, приборов, узлов и т.д.;

использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;

читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;

выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

осуществлять электрическую и механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;

составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;

определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;

контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;

производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;

выявлять причины неисправности и ее устранения;

анализировать результаты проведения технического обслуживания;

определять необходимость корректировки;

определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;

устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

определять порядок и этапы конструкторской документации;

конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;

применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;

разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств;

составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;

проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования;

выполнять различные виды пайки и лужения, обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;

изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам;

вязать средние и сложные монтажные схемы.

производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

наносить паяльную пасту;

производить установку компонентов поверхностного монтажа;

применять технологическое оснащение и оборудование для выполнения задания;

выполнять микромонтаж.

**знать:**

требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков;

нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;

алгоритм организации технологического процесса сборки;

виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;

правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;

правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;

назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;

методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;

методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;

правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;

правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;

алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;

применение программных средств в профессиональной деятельности; назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

методы и технологию проведения стандартных испытаний и технического контроля;

требования ЕСКД и ЕСТД;

этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств;

порядок и этапы разработки конструкторской документации;

типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств;

типовой технологический процесс и его составляющие;

основы проектирования технологического процесса;

технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок;

требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты;

технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов;

требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу;

общие сведения, технические данные SMD-компонентов;

пасты, клеи, флюсы, современные материалы для бессвинцовой технологии;

требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);

требования стандарта IPC-A-610E.

### **Планируемые личностные результаты освоения рабочей программы**

ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан

России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 6. Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 8. Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

ЛР 9. Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 11. Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.

ЛР 12. Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы практики:** всего - 144 часа, в форме практической подготовки-144 часа.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Результатом освоения рабочей программы практики является сформированность у обучающихся первоначальных практических

профессиональных умений в рамках профессиональных модулей ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа; ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих по основным видам деятельности - Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа; Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих для последующего освоения ими профессиональных и общих компетенций (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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование разделов и тем / виды работ	Содержание учебного материала / содержание работ	Объем часов, в том числе в форме практической подготовки	Коды личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1.</b> Формирование требований	Содержание учебного материала	12\12	ЛР1
		*	ЛР3
	Лабораторные занятия	*	ЛР 8
	Практические занятия 1. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка и порядком проведения практики 2. Ознакомление с содержанием, видами и порядком выполняемых работ 3. Инструктаж по прохождению практики и правилам безопасности работы на предприятии	12	ЛР 9 ЛР 10
	Контрольные работы	*	
<b>Тема 2.</b> Ознакомление с видами деятельности и общей структурой организации	Содержание учебного материала	6\6	ЛР 4
		*	ЛР 2
	Лабораторные занятия	*	ЛР 6
	Практическое занятие 1. Общие сведения о предприятии, виды деятельности, производственная и организационная структура, функциональные взаимосвязи подразделений и служб; 2. Ознакомление с функциональными обязанностями практиканта; 3. Ознакомление с используемыми на предприятии методами анализа показателей в функциональных областях, технологиями, инновациями на производстве и т.д.	6	

	Контрольные работы	*	
Тема 3. Выполнение индивидуального задания по теме дипломного проекта	Содержание учебного материала	114\114	ЛР 5
		*	ЛР 6
	Лабораторные занятия	*	ЛР 7
	Практическое занятие 1. Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств 2. Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах 3. Определение предметной области для решения поставленных задач 4. Анализ решений с учетом требований технического задания (технические характеристики, условия эксплуатации, требования к конструкции и т. д.) 5. Анализ решений с учетом экономической эффективности (цена, стоимость эксплуатации, обслуживания, расходных материалов и т. д.) 6. Анализ решений с учетом надежности (срока службы) 7. Анализ решений с учетом экологической безопасности (наличие или отсутствие вредных воздействий на окружающую среду) 8. Анализ решений с учетом эксплуатационной безопасности (например, электробезопасность, пожарная безопасность и т. д.). 9. Составление структурной схемы и описание функций ее узлов; 10. Выбор элементной базы для реализации узлов схемы; 11. Составление функциональной схемы (при необходимости) 12. Разработка принципиальной схемы; - расчет параметров схемы 13. Моделирование работы основных узлов схемы (при необходимости) 14. Меры по обеспечению надежности изделия: расчет рассеиваемой мощности элементов, меры по охлаждению, резервирование электропитания изделия 15. Чертеж общего вида отдельных функциональных узлов (при необходимости) 16. Чертеж общего вида всей системы или установки (при необходимости). 17. Проектирование прототипа печатной платы 18. Расчет себестоимости проектируемой системы (изделия)	114	ЛР 10 ЛР 11

	19. Анализ условий труда работающих и их воздействие на организм человека при выполнении работ. 20. Комплекс мероприятий по защите от воздействия опасных и вредных производственных факторов; 21. Расчеты, обосновывающие принятые в проекте мероприятия 22. Расчеты освещенности и нежелательных явлений в помещениях – шума, вибраций и т. д. 23. Контроль, испытание и проверка произведенного монтажа		
	Контрольные работы	*	
<b>Тема 4.</b> Сбор и систематизация материалов для отчета по практике	Содержание учебного материала	<b>10\10</b>	ЛР 2 ЛР 12
		*	
	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия Сбор и систематизация материалов для отчета по практике	10	
	Контрольные работы	*	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>144/144</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению реализации рабочей программы практики:

Практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся на основе договоров, заключаемых между ОГАПОУ «Алексеевский колледж» и организациями.

Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Рабочая программа может быть реализована с применением различных образовательных технологий, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

### 4.2. Информационное обеспечение реализации рабочей программы производственной практики:

перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

#### Основные источники:

1. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10399-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495298>
2. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10398-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495300>
3. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448635>
4. Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва :

- Издательство Юрайт, 2020. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10493-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456548>
5. Богачек, Г. Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов : учебное пособие для СПО / Г. Д. Богачек, И. В. Букрин, В. И. Иевлев ; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1
  6. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44157-0
  7. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-8728-8
  8. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>
  9. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450858>
  10. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454885>
  11. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>
  12. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6886-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/153654> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для спо / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-6801-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152633>
  14. Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10394-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456595>
  15. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10396-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456592>
  16. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452288>
  17. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для спо / Н. К. Юрков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7016-7

**Дополнительные источники:**

1. Логинов М.Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Логинов, Т.А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Курносов А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- Режим доступа: <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=kurnosov.djvu&page=1>
3. Компоненты и технология. Режим доступа :<http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php>
4. PS electro. Режим доступа: [http://www.pselectro.ru/standartnye\\_pечатnye\\_platy](http://www.pselectro.ru/standartnye_pечатnye_platy)
5. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании. [Электронный ресурс].-Режим

доступа. [http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2\\_123.htm#004](http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004)

6. Платан. Каталог электронных компонентов. [Электронный ресурс]. -  
Режим доступа: <http://www.platan.ru/company/catalogue.html>

**Электронно-библиотечная система:**

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/78574.html>

**Веб-система для организации дистанционного обучения и управления им:**

Система дистанционного обучения ОГАПОУ «Алексеевский колледж»  
<http://moodle.alcollege.ru/>

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических проверочных работ.

В результате освоения практики в рамках профессионального модуля обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	– оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; – грамотность использования конструкторско-технологическую документацию; – правильность чтения электрических и монтажных схем и эскизов; – грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно – измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов; – соответствие подготовки	наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике, дифференцированный зачет

	<p>базовых элементов к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов требованиям технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие монтажа компонентов в металлизированные отверстия требования технической документации,</li> <li>– соответствие изготовленных наборных кабелей и жгутов требованиям технической документации;</li> <li>– эффективность контроля качества монтажных работ;</li> <li>– оптимальность выбора припойной пасты;</li> <li>– соответствие нанесения паяльной пасты различными методами (трафаретным, дисперсным) требованиям технической документации;</li> <li>– соответствие установки компонентов на плату требованиям технической документации;</li> <li>– соответствие выполненной пайки «оплавлением» требованиям технической документации;</li> <li>– оптимальность выбора материалов, инструментов и оборудования для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;</li> <li>– соответствие работ по демонтажу электронных приборов и устройств требованиям технической документации;</li> </ul> <p>соответствие выполненной сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов требованиям технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– качество микромонтажа;</li> <li>– соответствие сборки применением завальцовки,</li> </ul>	
--	--	--

	<p>запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов требованиям технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность и качество реализации различных способов герметизации и проверки на герметичность;</li> <li>– качество выполнения влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;</li> <li>– качество визуального и оптического контроля качества выполнения монтажа электронных устройств;</li> <li>– качество выполнения электрический контроль качества монтажа.</li> </ul>	
<p>ПК 1.2 Осуществляют сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность чтения схем различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</li> <li>– оптимальность применения схемной документации при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</li> <li>– оптимальность выбора 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>– оптимальность выбора методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ на электронное устройство;</li> <li>– оптимальность использования контрольно-измерительных приборов, подключения их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность чтения и глубина понимания проектной, конструкторской и технической документации;</li> <li>– использование современных средств измерения и контроля электронных приборов и устройств с учетом требований ТУ;</li> <li>– грамотность составленных измерительных схем регулируемых приборов и устройств;</li> <li>– точность измерения различных электрических и радиотехнических величин;</li> <li>– грамотность выполнения радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;</li> <li>– точность проведения необходимых измерений;</li> <li>– грамотность снятия показания приборов и точность составления по ним графиков,;</li> <li>– осуществление электрической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;</li> <li>– осуществление механической регулировки электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;</li> <li>– оптимальность составления макетных схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;</li> <li>– точность определения и быстрота устранения причин отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>– точность и быстрота устранения неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>– оптимальность контроля</li> </ul>	
--	---	--

	<p>порядка и качества испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.</p>	
<p>ПК.2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность выбора средств и систем диагностирования;</li> <li>– эффективность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;</li> <li>– грамотность определения последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств;</li> <li>– верность прочтения и правильность анализа эксплуатационных документов.</li> </ul>	
<p>ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью стандартного тестового оборудования;</li> <li>– эффективность работы с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;</li> <li>– эффективность работы с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>– грамотность использования методики контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>– точность соблюдения технологии устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств.</li> </ul>	
<p>ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность применения инструментальных и программных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;</li> <li>– эффективность работы с современными средствами измерения и контроля электронных схем и</li> </ul>	

	<p>устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность проведения контроля различных параметров электронных приборов и устройств;</li> <li>– грамотность применения технических средств для обслуживания электронных приборов и устройств;</li> <li>– точность выполнения регламента по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования;</li> <li>– точность соблюдения инструкций по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>– эффективность корректировки и замены неисправных или неправильно функционирующих схем и электронных компонентов;</li> <li>– глубина анализа результатов проведения технического контроля;</li> <li>– точность и грамотность оценивания качества продукции (электронных приборов и устройств).</li> </ul>	
<p>ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;</li> <li>– обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</li> <li>– полнота описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;</li> <li>– точность и грамотность выполнения чертежей структурных и электрических принципиальных схем;</li> <li>– обоснованность и полнота применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем.</li> </ul>	
<p>ПК 3.2. Разрабатывать проектно-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотность оформления конструкторской документации на</li> </ul>	

<p>конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.</p>	<p>односторонние и двусторонние печатные платы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность применения автоматизированных методов разработки конструкторской документации;</li> <li>– полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li> <li>– обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</li> <li>– точность выполнения несложных расчетов основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</li> <li>– полнота анализа работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;</li> <li>– полнота анализа технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;</li> <li>– грамотность чтения принципиальных схем электронных устройств;</li> <li>– полнота конструктивного анализа элементной базы;</li> <li>– обоснованность выбора класса точности и шага координатной сетки на основе анализа технического задания;</li> <li>– обоснованность выбора и точность расчета элементов печатного рисунка;</li> <li>– эффективность компоновки и размещения электрорадиоэлементов на печатную плату;</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность расчета конструктивных показателей электронного устройства;</li> <li>– точность расчета компоновочных характеристик электронного устройства;</li> <li>– точность расчета габаритных размеров печатной платы электронного устройства;</li> <li>– обоснованность выбора типоразмеров печатных плат;</li> <li>– обоснованность выбора способов крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий;</li> <li>– точность выполнения трассировки проводников печатной платы;</li> <li>– глубина и точность разработки чертежей печатных плат в пакете прикладных программ САПР.</li> </ul>	
ПК 3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– глубина анализа конструктивных показателей технологичности,</li> <li>– точность расчета конструктивных показателей технологичности</li> </ul>	
ПК 4.1. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и грамотность выполнения сборки узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;</li> <li>- точность и грамотность проведения монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих;</li> <li>- обоснованность выбора различных видов пайки и лужения;</li> <li>- точность обработки монтажных</li> </ul>	

	<p>проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точность изготовления средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам;</li> <li>- точность и грамотность проведения сборки радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах</li> </ul>	
<p>ПК 4.2. Производить установку элементов поверхностного монтажа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и грамотность выполнения монтажа электронной аппаратуры с использованием поверхностного (планарного) монтажа;</li> <li>- обоснованность выбора метода нанесения паяльной пасты;</li> <li>- точность и грамотность проведения установки компонентов поверхностного монтажа</li> </ul>	
<p>ПК 4.3. Использовать технологии сборки, монтажа и демонтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и грамотность выполнения сборки схем и печатных плат;</li> <li>- точность выполнения сборки с использованием механических деталей;</li> <li>- точность и грамотность выполнения монтажа схем и печатных плат;</li> <li>- точность и грамотность выполнения демонтажа схем и печатных плат;</li> <li>- обоснованность применения технологического оснащения и оборудования к выполнению задания;</li> <li>- точность выполнения микромонтажа</li> </ul>	