

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки  
электронных устройств и систем

 О.Л. Семёнова  
«29» февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
«ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ  
УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИЕЙ»**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**«11.02.17 Разработка электронных устройств и систем»**

Квалификация выпускника

**Техник**

Базовая подготовка  
Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Программа производственной практики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.06.2022 г. № 392.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>6</b>
<b>3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>8</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>11</b>
<b>5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>	
<b>АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ</b>	<b>17</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b>	
<b>ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ</b>	<b>20</b>

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Планирование и организация практики на всех ее этапах должны обеспечивать: последовательное расширение круга формируемых у обучающихся умений, навыков, практического опыта и их усложнение по мере перехода от одного этапа практики к другому; целостность подготовки специалистов к выполнению основных трудовых функций; связь практики с теоретическим обучением.

Содержание всех этапов практики определяется требованиями к умениям и практическому опыту по каждому из профессиональных модулей ППССЗ СПО в соответствии с ФГОС СПО, рабочими программами практики.

Содержание всех этапов практики должно обеспечивать обоснованную последовательность формирования у обучающихся системы умений, целостной профессиональной деятельности и практического опыта в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Практика имеет целью комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности (профессии) среднего профессионального образования, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности (профессии).

## **1.1 Место практики в структуре ППССЗ**

Рабочая программа производственной практики является составной частью ППССЗ СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, обеспечивающей реализацию ФГОС СПО, и относится к профессиональному циклу учебного плана, а именно: ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.

## **1.2 Цель и задачи практики**

Целью практики является комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности, формирование профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности.

Задачами практики являются:

- формирование практических умений и навыков сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
- формирование практических умений и навыков подготовки и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы, пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня, проверки пайки компонентов после процесса оплавления;
- формирование практических умений и навыков монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
- формирование практических умений и навыков герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
- формирование практических умений и навыков контроля качества сборки несущих конструкций.

### **1.3 Количество часов на освоение программы практики:**

Программа рассчитана на прохождение обучающимися ПП.01.01 Производственная практика «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией» в объеме 144 часа.

### **1.4 Вид, способы и формы проведения практики (в том числе в форме практической подготовки).**

Вид практики: производственная практика.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы производственной практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией, в том числе профессиональными компетенциями (ПК):

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к практическому опыту и умениям
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	ПК.1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	Практический опыт: - выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; - подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - разработки конструкторской и технологической документации; - выполнения визуальной проверки элементов условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме. Умения: - использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; - выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем.
	ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	Практический опыт: - сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; - пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; - монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня; - герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки устройств первого уровня, деталей и узлов; - контроля качества сборки несущих конструкций. Умения: - использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; - осуществлять сборку электронных систем.

		<p>устройств и блоков в соответствии с технологической документацией</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;</li> <li>- использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом, подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций;</li> <li>- соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем.</li> </ul>
	<p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы ;</li> <li>- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li> <li>- проверки компонентов в групповой упаковке, заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li> <li>- первичной настройки систем технического зрения;</li> <li>- выбора режимов оплавления, исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;</li> <li>- проверки пайки компонентов после процесса оплавления.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование;</li> <li>- осуществлять наладку технологического оборудования для сборки и монтажа;</li> <li>- выполнять операции по нанесению и проверке качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании, проверять качество установки;</li> <li>- выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты и отмывке печатной платы.</li> </ul>

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

#### 3.1 Тематический план производственной практики

Коды компетенций	Наименования разделов практики	Объем времени, отведенный на освоение	
		практики	
		количество часов	количество недель
3 семестр			
ПК 1.1.; ПК 1.2.	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности на рабочем месте Организация рабочего места для производства электромонтажных работ. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ	36	1
ПК 1.1.; ПК 1.2.	Чтение электрических схем различных электронных устройств. Работа с измерительными приборами. Выполнение отчетной документации производственной практики	36	1
	Итого:	72	2
4 семестр			
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности на рабочем месте Организация рабочего места для производства электромонтажных работ. Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней	18	0,5
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов. Маркировка проводов и кабелей. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств. Выполнение отчетной документации производственной практики.	54	1,5
	Итого:	72	2
	Всего:	144	4



### 3.2 Содержание производственной практики

Наименования разделов практики	Виды выполняемых работ/направления деятельности	Содержание работ/деятельности	Количество часов
1 Вводный блок	1.1 Вводный инструктаж и подготовка к производственной деятельности	1.1.1 Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики.;	6
		1.1.2 Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами производственной практики. ;	6
		1.1.3 Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.	6
2 Подготовительные работы	2.1 Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ	2.1.1 Классификация и назначение инструментов для электромонтажа;	6
		2.1.2. Специализированные приспособления и оборудование для монтажа электронных компонентов	6
		2.1.3 Контроль и обслуживание инструментов	6
	2.2 Чтение электрических схем различных электронных устройств	2.2.1 Принципы чтения электрических схем;	6
		2.2.2. Особенности чтения схем различных классов электронных устройств;	6
		2.2.3 Практическое применение навыков чтения схем	6
	2.3 Работа с измерительными приборами	2.3.1. Основные измерительные приборы и их назначение;	6
		2.3.2 Методики измерений и проверки компонентов;	6
		2.3.3 Схемы и правила подключения приборов	6
Наименования разделов практики	Виды выполняемых работ/направления деятельности	Содержание работ/деятельности	Количество часов
3 Процесс монтажа РЭУ	3.1 Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней	3.1.1 Сборка электронных устройств конструктивной сложности первого уровня;	9
		3.1.2 Сборка электронных устройств конструктивной сложности второго уровня.	9

	3.2 Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов	3.2.1 Классификация электрических проводов и кабелей;	4
		3.2.2 Принципы и правила при проектировании и подготовке жгутового монтажа;	6
		3.2.3 Рекомендации при вязке жгутов для обеспечения их надежности, долговечности и удобства обслуживания	6
	3.3 Маркировка проводов и кабелей	3.3.1 Основные принципы и стандарты маркировки проводов и кабелей;	4
3.3.2 Практические методы и инструменты для маркировки.		6	
4 Технология герметизации электронных устройств компаундами	4.1 Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам	4.1.1 Требования к защите от внешних воздействий;	6
		4.1.2 Требования к герметизирующим материалам;	6
		4.1.3 Конструктивно-технологические требования	6
	4.2 Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств	4.2.1 Подготовка к процессу герметизации;	6
4.2.2 Проведение процесса герметизации и контроль качества		6	
5 Заключительный этап	5.1 Подготовка отчетной документации	5.1.1 Анализ и систематизация собранной информации в ходе прохождения практики;	4
		5.1.2 Оформление отчета.	6
Итого:			144

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### 4.1 Материально-техническое обеспечение процесса производственной практики

Реализация программы производственной практики в рамках профессионального модуля проходит в организациях (предприятиях) любой организационно-правовой формы и формы собственности, располагающие квалифицированными кадрами для руководства практикой студентов; имеющие в производственной структуре подразделение/цех, осуществляющее изготовление катушек любых форм и сложности.

### 4.2 Информационное обеспечение процесса производственной практики

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

#### 4.2.1 Основные печатные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с.
2. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 284 с.
3. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с.
4. Петров, В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – Москва : Академия, 2019. – 296 с.
5. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с.
6. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 440 с.
7. Справочник конструктора РЭА: Компоненты, механизмы, надежность / Н.А. Барканов, Б.Е. Бердичевский, П.Д. Верховятницкий и др. Под ред. Р.Г. Варламова.-Москва: Радио и связь, 1985. – 384 с.
8. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с.
9. Технология производства радиоаппаратуры : учебник / В. И. Блаут-Блачева ; ред. Г. В. Замолодчиков. - Москва : Энергия, 1972. - 376 с. -
10. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с.

#### 4.2.2 Основные электронные издания

1. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2020. – 143 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12955-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/448635>
2. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Юрайт, 2020. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451137>
3. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07871-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451995>
4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152470>

5. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 256 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454885>

6. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473>

7. 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>

8. 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>

9. 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. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153955>

#### **4.2.3 Дополнительные источники**

1. ИРС-А-610 – Критерии качества электронных сборок.
2. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 270 с.
3. Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Сборник ГОСТов.
4. Единая система технологических документов (ЕСТД). Сборник ГОСТов.
5. КИПиА от А до Я: сайт. Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
6. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033>
7. ООО «Остек-Интегра» группа компаний по производству материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-materials.ru>
8. Практическая электроника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruselectronic.com>
9. Сайт по ремонту радиоэлектронной аппаратуры. [Электронный ресурс]. – URL:
10. СМИ "Сайт Паяльник" [Электронный ресурс]. – URL: <http://cxem.net>
11. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153659>
12. Электроника для всех. [Электронный ресурс]. – URL: <http://easyelectronics.ru>
13. Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru>

#### **4.3 Общие требования к организации производственной практики**

Производственная практика по профилю специальности проводится в организациях на основе договоров, заключаемых между образовательным учреждением и организациями.

Сроки проведения практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП СПО специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

#### **4.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики**

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

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### 5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения производственной практики осуществляется преподавателем в процессе посещения студентов на рабочих местах и приёма отчетов, а также сдачи обучающимися дифференцированного зачета.

К дифференцированному зачету допускаются обучающиеся, выполнившие требования программы производственной практики и предоставившие полный пакет отчетных документов:

- аттестационный лист производственной практики;
- отчет по производственной практике, составленный в соответствии с содержанием тематического плана производственной практики и по форме, установленной ФГБОУ ВО «УУНиТ» ИСПО;
- отзыв-характеристику с места практики.

### 5.2 Порядок подведения итогов практики

Оформленный отчет представляется студентом в сроки, определенные графиком учебного процесса, но не позже срока окончания практики. Руководитель практики проверяет представленный студентом отчет о практике и решает вопрос о допуске данного отчета к защите. Отчет, допущенный к защите руководителем практики, защищается студентом руководителю практики.

Итоговая оценка студенту за практику выводится с учетом следующих факторов:

1. Активность студента, проявленные им профессиональные качества и творческие способности;
2. Качество и уровень выполнения отчета о прохождении производственной практики;
3. Защита результатов практики;
4. Отзыв-характеристика на студента руководителем практики от предприятия.

Результаты защиты отчетов по практике проставляются в зачетной ведомости и в зачетной книжке студента. В случае, если руководитель практики не допускает к защите отчет по практике, то отчет с замечаниями руководителя возвращается на доработку. После устранения замечаний и получения допуска защищается студентом в установленный срок. Студент, не защитивший в установленные сроки отчет по производственной практике, считается имеющим академическую задолженность.

### 5.3. Оценка сформированности профессиональных компетенций

Контроль и оценка результатов освоения производственной практики осуществляется руководителем практики в процессе самостоятельного выполнения обучающимися заданий.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"><li>- правильность выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;</li><li>- правильность выбора и подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;</li><li>- умение использовать</li></ul>	Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам прохождения производственной практики

	<p>персональную вычислительную технику для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное осуществление входного контроля электрорадиоэлементов (приемка и проверка компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем);</li> <li>- верное использование технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;</li> <li>- соблюдение нормативных требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</li> <li>- верный выбор технологических приемов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</li> <li>- правильное определение номенклатуры электрорадиоэлементов, их характеристик и параметров;</li> <li>- правильный выбор материалов, применяемых для пайки и установки компонентов.</li> </ul>	
<p>ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения процесса сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки элементов;</li> <li>- соблюдение технологического процесса пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки;</li> <li>- правильное использование различных технологий монтажа компонентов на печатные платы;</li> <li>- правильное выполнение процесса монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах;</li> <li>- правильное выполнение герметизации электронных</li> </ul>	<p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам прохождения производственной практики</p>

	<p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- верное осуществление контроля качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;</li> <li>- соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных систем</li> </ul>	
<p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- верное определение и понимание назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил эксплуатации используемого оборудования;</li> <li>- правильность подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;</li> <li>- соблюдение технологии нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- правильное выполнение проверки качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- проверка типа и номиналов компонентов в групповой упаковке;</li> <li>- правильность заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li> <li>- правильность настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;</li> <li>- правильность выполнения операций по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;</li> <li>- правильность выполнения операции по оплавлению паяльной пасты;</li> </ul>	<p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам прохождения производственной практики</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения операции по отмывке печатной платы;</li> <li>- соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов</li> </ul>	
--	---	--



## Приложение А

### Аттестационный лист по практике

1. ФИО студента

2. Курс 2 группа

, специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

3. Индекс, наименование практики ПП.01.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией»

Индекс, наименование профессионального модуля ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес

4. Сроки проведения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

5. Виды и объем работ, выполненные студентами во время практики:

Виды работ	Содержание работ	Дата	Подпись руководителя практики от предприятия
1.1 Вводный инструктаж и подготовка к производственной деятельности	1.1.1 Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики; 1.1.2 Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами производственной практики ; 1.1.3 Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.		
2.1 Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ	2.1.1 Классификация и назначение инструментов для электромонтажа; 2.1.2. Специализированные приспособления и оборудование для монтажа электронных компонентов 2.1.3 Контроль и обслуживание инструментов		
2.2 Чтение электрических схем различных электронных устройств	2.2.1 Принципы чтения электрических схем; 2.2.2. Особенности чтения схем различных классов электронных устройств; 2.2.3 Практическое применение навыков чтения схем		
2.3 Работа с измерительными приборами	2.3.1. Основные измерительные приборы и их назначение; 2.3.2 Методики измерений и проверки компонентов; 2.3.3 Схемы и правила подключения приборов		

3.1 Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней	3.1.1 Сборка электронных устройств конструктивной сложности первого уровня; 3.1.2 Сборка электронных устройств конструктивной сложности второго уровня.		
3.2 Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов	3.2.1 Классификация электрических проводов и кабелей; 3.2.2 Принципы и правила при проектировании и подготовке жгутового монтажа; 3.2.3 Рекомендации при вязке жгутов для обеспечения их надежности, долговечности и удобства обслуживания		
3.3 Маркировка проводов и кабелей	3.3.1 Основные принципы и стандарты маркировки проводов и кабелей; 3.3.2 Практические методы и инструменты для маркировки.		
4.1 Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам	4.1.1 Требования к защите от внешних воздействий; 4.1.2 Требования к герметизирующим материалам; 4.1.3 Конструктивно-технологические требования		
4.2 Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств	4.2.1 Подготовка к процессу герметизации; 4.2.2 Проведение процесса герметизации и контроль качества		
5.1 Подготовка отчетной документации	5.1.1 Анализ и систематизация собранной информации в ходе прохождения практики; 5.1.2 Оформление отчета.		

#### 6. Отзыв о качестве прохождения практики студентом

Показатели результатов практической деятельности	Критерии оценивания (подчеркнуть)
Соблюдение правил внутреннего трудового распорядка предприятия, дисциплины труда и технологической дисциплины	да / нет
Выполнение требований по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности	да / нет
Соответствие содержания видам работ по программе практики	соответствует / частично соответствует / не соответствует
Оценка полноты реализации программы в части приобретения практического опыта	полностью реализована / частично реализована / не реализована

Сформированность компетенций:	
ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	да / нет
ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	да / нет
ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа	да / нет

Руководитель практики от  
предприятия \_\_\_\_\_  
(Подпись)

(Ф.И.О.)

(Дата)

М.П.

Оценка

Руководитель практики от учебной организации \_\_\_\_\_  
(Дата) (Подпись)

(Ф.И.О.)

## Приложение Б

СОГЛАСОВАНО

«УТВЕРЖДАЮ»

протокол № от « » 20 г.

Зам. директора по УПРиТ

Председатель ПЦК 11.02.17

Типеев А.Н.

Осипова А.В.

20 г.

### ЗАДАНИЕ

**на производственную практику «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией»**

**по профессиональному модулю**

**ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Студенту(ке)

(Ф.И.О.)

курса

группы

Место практики

#### Общая часть:

1. Характеристика организационно-производственной структуры предприятия
- 1.1 Технология производства предприятия, цеха или участка.
- 1.2 Требования, предъявляемые к оборудованию.
- 1.3 Характеристика производственного помещения, схема размещения рабочих мест на предприятии, в цехе или на участке.
- 1.4 Требования, предъявляемые к рабочему месту.

#### Специальная часть:

2. Состав выполняемых работ
- 2.1 Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики.
- 2.2 Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами производственной практики.
- 2.3 Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.
- 2.4 Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ.
- 2.5 Чтение электрических схем различных электронных устройств.
- 2.6 Работа с измерительными приборами;
- 2.7 Ступенчатая разделка монтажных проводов, разделка экранов проводов.
- 2.8 Крепление пайкой провода к кабельному наконечнику, к разъемам.
- 2.9 Изготовление междублочных жгутов.
- 2.10 Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке.
- 2.11 Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации.
- 2.12 Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы.
- 2.13 Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы.
- 2.14 Сверление отверстий на печатной плате.
- 2.15 Установка и пайка ИМС на печатные платы.
- 2.16 Выявление и устранение дефектов монтажа.
- 2.17 Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат.
- 2.18 Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы.
- 2.19 Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем.
- 2.20 Выполнение отчетной документации производственной практики.

#### Документальная часть:

3. Техническая и технологическая документация
- 3.1 Фото рабочих процессов.
- 3.2 Схема электрическая принципиальная РЭУ
- 3.3 Схема монтажная РЭУ:

3.4 Копии технологических карт

3.5 Примеры заполненных бланков отчётности по выполненным работам.

Начало практики	20	г.	Окончание практики	20
г.				
Руководитель практики	/		/	
(подпись)		(ФИО)		

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

\_\_\_\_\_/ Осипова А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ  
ПП.01.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА «ВЫПОЛНЕНИЕ  
СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ  
И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИЕЙ»**

09.02.2024 г. на 2025-2026 учебный год  
(дата утверждения)

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/измене ния
		Было	Стало	
1	4.2. Информационное обеспечение реализации программы 4.2.2. Основные электронные издания	1 Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-34567-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/448635">https://urait.ru/bcode/448635</a> 2 Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-23456-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451137">https://urait.ru/bcode/451137</a> 3 Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд.,	1 Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-34567-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/448635">https://urait.ru/bcode/448635</a> 2 Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-23456-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451137">https://urait.ru/bcode/451137</a> 3 Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд.,	Актуализация основных электронных изданий

	<p>перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17891-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/4519954">https://urait.ru/bcode/4519954</a></p> <p>4 Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-6759-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152470">https://e.lanbook.com/book/152470</a></p> <p>5 Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-29925-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/4548856">https://urait.ru/bcode/4548856</a></p> <p>6 Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-6762-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152473">https://e.lanbook.com/book/152473</a></p> <p>7 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:</p>	<p>перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17891-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/4519954">https://urait.ru/bcode/4519954</a></p> <p>4 Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-6759-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152470">https://e.lanbook.com/book/152470</a></p> <p>5 Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-29925-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/4548856">https://urait.ru/bcode/4548856</a></p> <p>6 Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-6762-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152473">https://e.lanbook.com/book/152473</a></p> <p>7 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:</p>	
--	---	---	--

		<p><a href="https://e.lanbook.com/book/153654">https://e.lanbook.com/book/153654</a></p> <p>8 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/152633">https://e.lanbook.com/book/152633</a></p> <p>9 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153955">https://e.lanbook.com/book/153955</a></p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/153654">https://e.lanbook.com/book/153654</a></p> <p>8 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/152633">https://e.lanbook.com/book/152633</a></p> <p>9 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153955">https://e.lanbook.com/book/153955</a></p> <p>10 Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н. В. Грунтович. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — ISBN 978-985-475-576-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/43873">https://e.lanbook.com/book/43873</a></p>	
--	--	--	--	--