

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки электронных устройств и систем

  
О.Л. Семёнова  
«04» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ПП.02.01 ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВИ**  
**СИСТЕМ**

Специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника

**Техник**

Базовая подготовка  
Форма обучения: очная

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>2</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ</b>	<b>5</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>7</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>9</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ</b>	<b>10</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ</b>	<b>12</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

## 1.1. Область применения программы практики

Рабочая программа практики является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденному приказом Министерства просвещения РФ от 2 июня 2022 г. N 392 в части освоения основного вида профессиональной деятельности Выполнение проектирования электронных устройств и систем соответствующих профессиональных компетенций:

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

Программа практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области: 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 6 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

## 1.2. Цели и задачи практики – требования к результатам прохождения практики

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения практики должен:

### иметь практический опыт:

- расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса;
- моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;
- подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;
- выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения
- применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
- выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
- проектирования печатных плат в САПР;
- подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат

### уметь:

- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
- применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем
- выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
- применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;

- подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат

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

Всего 2 недели, 72 часа

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Выполнение проектирования электронных устройств и систем, в том числе профессиональными компетенциями (ПК), общими компетенциями (ОК)

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.2.	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 3.1 Тематический план практики (Печатно-монтажная)

Коды компетенций	Наименования разделов практики	Объем времени, отведенный на освоение практики	
		количество часов	количество недель
1	2	3	4
ПК 2.1-2.2	Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем.	32	-
ПК 2.1-2.2	Разработка проектно-конструкторской документации и печатных узлов.	32	-
ПК 2.1-2.2	Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем	8	-
	<b>Всего:</b>	72	2

### 3.2 Содержание практики (Печатно-монтажная)

Наименования разделов практики	Виды выполняемых работ/ направления деятельности	Содержание работ/деятельности	Количество часов
1. Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем.	1.1 Разработка электрических принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству	1.1.1 Проведение анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов	16
		1.1.2 Моделирование электрических схем с использованием пакетов прикладных программ	16
2. Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов.	2.1 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных устройств и систем и микросборок средней сложности	2.1.1 Разработка и оформление проектно-конструкторской документации на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД	16
		2.1.2 Применение автоматизированных методов проектирования печатных плат	16
3. Оценка качества разработки и проектирования электронных устройств и систем	3.1 Оценка качества разработки проектирования электронных устройств и систем	3.1.1 Оценки качества разработки и проектирования электронных устройств и систем на основе печатного монтажа	8
<b>Итого:</b>			72

## **4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**

### **4.1 Материально-техническое обеспечение процесса практики**

Для реализации программы практики «Печатно-монтажная» предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория электронной, цифровой и микропроцессорной техники, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

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

### **4.2 Информационное обеспечение процесса практики**

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

#### **4.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023.

— 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

2.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>

3.Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев; под редакцией И. И. Мильмана. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0765-7, 978-5-7996-2933-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365>

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

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

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

В период прохождения производственной практики по профилю специальности (профессии) обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП СПО специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем. Учебная практика и производственная практика по профилю специальности (профессии) реализуются в форме практической подготовки и проводятся как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

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

Организацию и руководство производственной практикой по профилю специальности (профессии) и осуществляют руководители практики от образовательной организации и от организации.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК2.1	<p>расчета, подбора элементов и проверки их производственного статуса;</p> <p>моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;</p> <p>подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;</p> <p>выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения</p> <p>выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;</p> <p>анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;</p> <p>проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;</p> <p>применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем</p>	<p>оценка выполнения производственного задания(аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет);</p> <p>зачёт по практике;</p> <p>квалификационный экзамен;</p> <p>оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты</p>
ПК2.2	<p>применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;</p> <p>выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;</p> <p>проектирования печатных плат в САПР;</p> <p>подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат</p> <p>выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;</p> <p>применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;</p>	<p>характеристики, отзывы, грамоты)</p>

	подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат	
--	---	--

**Приложение А**  
**Аттестационный лист по практике**

1.ФИО студента \_\_\_\_\_

Курс 3 группа\_\_\_\_\_, специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

2. Индекс, наименование практики ПП.02.01 Печатно-монтажная

Индекс, наименование профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

3.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. Осуществление сборки, электронных устройств и систем	1.1.1 Анализ электрических схем электронных устройств и систем и		
	1.1.2 Выполнение сборки, электронных устройств и систем		
1.2 Осуществление монтажа электронных устройств и систем	1.2.1 Выполнение монтажа электронных устройств и систем		
	1.2.2 Проведение контроля качества сборки и монтажных работ		
1.3 Осуществление демонтажа электронных устройств и систем	1.3.1 Выполнение демонтажа электронных устройств и систем		
2.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности	2.1.1 Выполнение настройки электронных устройств и систем средней сложности.		
2.2 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности	2.2.1 Выполнение регулировки электронных устройств и систем средней сложности.		
	2.2.2 Проведение испытаний электронных устройств и систем		

6. Отзыв о качестве прохождения практики студентом

Показатели результатов практической деятельности	Критерии оценивания
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 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	да / нет
ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	да / нет

Руководитель практики от ИСПО

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

М.П.

Оценка \_\_\_\_\_

Руководитель практики от предприятия\_\_\_\_\_

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

## Приложение Б

**ЗАДАНИЕ**  
**на производственную практику по профилю специальности**  
**«Печатно-монтажная»**  
**по профессиональному модулю**  
**ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем 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.
- 1.4 Схема размещения рабочих мест на предприятии, в цехе или на участке.
- 1.5 Требования, предъявляемые к рабочему месту.

**Специальная часть:**

2. Состав выполняемых работ
  - 2.1. Изучение параметров применяемых измерительных приборов, применяемых на производстве.
  - 2.2. Изучение состава электронных схем изделий, блоков и комплектующих и определение необходимости проведения измерений и регулировок в них.
  - 2.3. Определение порядка и последовательность проверки блоков и участков схем подлежащих регулировкам
  - 2.4. Определение параметров и допусков, подлежащих контролю и регулировкам в процессе настройки
  - 2.5. Применение измерительной техники при настройке механических параметров блоков и приборов радиоэлектронной техники.
  - 2.6. Методы проведения испытаний радиоэлектронных схем
  - 2.7. Испытательные схемы и установки, их состав. Используемые приборы и установки.

**Документальная часть:**

3. Техническая и технологическая документация
- 3.1 Схемы электрические принципиальные обслуживаемой РЭА.

Начало практики \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Окончание практики \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

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

\_\_\_\_\_ / Осипова А.В.

«\_\_\_\_\_» 2025 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ  
ПП.02.01 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

**11.02.17 Разработка электронных устройств и систем,**

утвержденную

09.02.2023 г. на 2025-2026 учебный год

(дата утверждения)

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесе- ния дополнения/из- менения
		Было	Стало	
1	4.2 Информационное обеспечение обучения 4.2.1 Основные печатные и/или электронные издания	1. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 288 с. - ISBN 978-5-507-45792-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284039">https://e.lanbook.com/book/284039</a> 2. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/282500">https://e.lanbook.com/book/282500</a> 3. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев; под редакцией И. И. Мильмана. 2-е изд. Саратов, Екате-	1. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 288 с. - ISBN 978-5-507-45792-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284039">https://e.lanbook.com/book/284039</a> 2. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/282500">https://e.lanbook.com/book/282500</a> 3. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев; под редакцией И. И. Мильмана. 2-е изд. Саратов,	Актуализация основных печатных и/или электронных изданий

		<p>ринбург: Прообразование, Уральский федеральный университет, 2020.- 136 с. ISBN 978-5-4488- 0765-7, 978-5-7996-2933-5. Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. URL: <a href="https://profspo.ru/books/92365">https://profspo.ru/books/92365</a></p> <p>4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 476 с. - ISBN 978-5-507-45873-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/289010">https://e.lanbook.com/book/289010</a></p>	<p>Екатеринбург: Прообразование, Уральский федеральный университет, 2020.- 136 с. ISBN 978-5-4488- 0765-7, 978-5-7996-2933-5. Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. URL: <a href="https://profspo.ru/books/92365">https://profspo.ru/books/92365</a></p> <p>4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 476 с. - ISBN 978-5-507-45873-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/289010">https://e.lanbook.com/book/289010</a></p> <p>5. Проектирование радиоэлектронных средств: учебное пособие / А. В. Безруков, В. В. Смирнов, А. С. Стукалова, Н. В. Сотникова. — Санкт-Петербург : БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-907054-89-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157074">https://e.lanbook.com/book/157074</a></p> <p>6. Компьютерное проектирование и моделирование РЭС: учебно-методическое пособие / О. В. Тихонова, Н. К. Шалаби. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — Ч. 1. — 35 с. — ISBN 978-5-7339-2084-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/398447">https://e.lanbook.com/book/398447</a></p>
--	--	--	---