

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Уфимский авиационный техникум



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.Ф. Каршанов

« 26 » 06 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем**

Наименование специальности

**11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Квалификация выпускника

**Техник**

Форма обучения: очная

Уфа, 2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 02 июня 2022 года № 392.

Организация-разработчик: Уфимский авиационный техникум УУНиТ

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по учебно-методической работе



Н.В. Аминова

Методист



Ю.В. Гуськова

Председатель предметно-  
цикловой комиссии  
технического обслуживания и  
ремонта радиоэлектронной техники



А.В. Осипова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	17
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	22

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

## Выполнение проектирования электронных устройств и систем

### 1.1 Область применения программы ПМ.02

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение проектирования электронных устройств и систем и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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.

Примерная программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области ремонта радиоэлектронной техники при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

### 1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

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

***иметь практический опыт:***

- расчета, подбора элементов и проверка 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;
- проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;
- 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.

**знать:**

- основные принципы работы радиоэлектронных устройств;
- основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;
- УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
- основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;
- программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтпригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;
- показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;
- основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;
- принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
- основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;

- конструкции печатных плат и их характеристики;
- технологические требования к печатным платам;
- основные этапы производства печатных плат;
- виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
- программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат.

### 1.3 Цели и задачи учебной практики:

1. Формирование у обучающихся практических умений (приобретение практического опыта) в рамках освоения профессиональных модулей ППСЗ по основным видам профессиональной деятельности;

2. Выполнение работ по рабочей профессии, обучение трудовым приемам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, характерных для профессий 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем» и необходимых для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

Требования к результатам освоения учебной практики.

В результате прохождения учебной практики по видам профессиональной деятельности обучающийся должен уметь:

ПМ.02	<p>В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установки САПР проектирования электрических схем на рабочем месте;</li> <li>- анализа технического задания на разработку электрической схемы устройства;</li> <li>- составления описания принципа работы устройства;</li> <li>- моделирования и анализа работы аналоговой части устройства;</li> <li>- моделирования и анализа цифровой части устройства;</li> <li>- обеспечения теплового режима устройства;</li> <li>- обеспечения защиты устройства от воздействия вибраций;</li> <li>- расчета надежности устройства;</li> <li>- оформления схемы электрической структурной;</li> <li>- оформления схемы электрической принципиальной;</li> <li>- оформления схемы электрической монтажной;</li> <li>- составления спецификации и перечня элементов.</li> </ul>
-------	---

### 1.4 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего 192 часа, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 108 часов, включая:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 96 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 12 часов;

учебная практика – 72 часа;

промежуточная аттестация – 12 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение проектирования электронных устройств и систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

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.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.02

#### 3.1 Структура профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося, часов	Консультации, часов	Учебная практика, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая работа (проект), часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 9 ПК 2.1	<b>МДК 02.01.</b> Проектирование и анализ электрических схем	54	48	14	10	6	-	-	-	
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 9 ПК 2.2	<b>МДК 02.02.</b> Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	54	48	24	-	6				
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 9 ПК 2.1 – ПК 2.2	<b>Учебная практика</b>	72							72	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	12								
	<b>Всего:</b>	<b>192</b>	<b>96</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>72</b>		



### 3.2. Содержание обучение по ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Проектирование и анализ электрических схем</b>		<b>48</b>	
<b>МДК. 02.01 Проектирование и анализ электрических схем</b>		<b>38</b>	
Тема 1.1. Системный подход при проектировании ЭУС	<b>Содержание</b>	11	
	1 Способы организации процесса проектирования		
	2 Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС		
	3 Требования к проектируемым ЭУС		
	4 Факторы, воздействующие на ЭУС		
	5 Назначение и объект установки ЭУС		
	6 Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры		
	7 Структурные методы повышения надёжности ЭУС		
	8 Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР)		
	9 Классификация и виды обеспечения САПР		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
Тема 1.2. Разработка электрических схем	<b>Содержание</b>	13	
	1 Основы работы с переменным и постоянным током		
	2 Аналоговые и цифровые схемы ЭУС		
	3 Составные элементы электроники		
	4 Типовые схемы аналоговых устройств		
	5 Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители		
	6 Генераторы и формирователи импульсов		
	7 Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности		

	8	Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно		
	9	Комбинационные цифровые устройства		
	10	Цифровые устройства последовательностного типа		
	11	Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность		
	12	Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.		
	13	САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем		
	<b>В том числе лабораторных работ</b>		10	
	1	Моделирование цепей постоянного и переменного тока. Подключение приборов и анализ цепей	4	
	2	Определение параметров радиодеталей по маркировке	2	
	3	Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию	2	
	4	Составление спецификации и перечня элементов	2	
<b>Курсовой проект</b> <b>Тематика курсовых проектов</b> Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком положения по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком перемещения по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком температуры по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком давления по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком влажности по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком дыма по заданным техническим условиям. Разработка технологического процесса проектирования платы сопряжения персонального компьютера с датчиком освещенности по заданным техническим условиям.				



<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b>		10		
1. Выдача заданий. Анализ технического задания. 2. Описание разрабатываемого устройства и характеристика его как объекта проектирования. 3. Технологическая подготовка проектирования. 4. Разработка технологического процесса сборки устройства. 5. Выбор и обоснование технологического оснащения и оснастки. 6. Оценка возможности применения средств автоматизации при производстве. 7. Выбор и описание средств контроля качества проектирования. 8. Составление технологической карты производственного процесса. 9. Охрана труда и техника безопасности. 10. Составление списка литературы и интернет-источников				
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1</b>		6		
Составить конспект по теме «Типы неисправностей ЭУС» Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите				
<b>Раздел 2 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат</b>		<b>48</b>		
<b>МДК. 02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат</b>		<b>48</b>		
Тема 2.1. Печатные платы в конструкциях ЭУС	<b>Содержание</b>	16		
	1		Развитие, назначение и области применения печатных плат	1
	2		Определения и характеристики печатных плат	1
	3		Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2
	4		Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2
	5		Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2
	6		Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2
	7		Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2
	8		Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры	2
	9		Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	2

	10	Основные этапы производства печатных плат		
Тема 2.2. Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы	<b>Содержание</b>		8	
	1	Конструкторские требования к печатным платам		1
	2	Электрические требования к печатным платам		1
	3	Технологические требования к печатным платам		2
	4	Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям		2
	5	Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы		2
	6	Анализ технического задания на разработку		2
	7	Определение конструкции печатной платы и ее параметров		2
	8	САПР печатных плат		2
	<b>В том числе лабораторных работ</b>		24	
	1	Создание и настройка проекта в САПР печатных плат	2	
	2	Работа с редактором схем	2	
	3	Работа с библиотеками компонентов. Создание библиотеки компонентов	2	
	4	Создание электрической схемы для проекта	4	
	5	Настройка правил проектирования печатной платы	2	
	6	Размещение компонентов на печатной плате	2	
	7	Трассировка печатной платы	4	
	8	Проверка платы на наличие ошибок	2	
	9	Создание сборочного чертежа печатной платы	2	
10	Подготовка файлов для производства печатной платы	2		
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2</b> Составить конспект по теме «Основные программы для проектирования печатных плат» Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите			6	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Установка САПР проектирования электрических схем на рабочем месте.			72	

<p>2. Анализ технического задания на разработку электрической схемы устройства</p> <p>3. Составление описания принципа работы устройства</p> <p>4. Моделирование и анализ работы аналоговой части устройства</p> <p>5. Моделирование и анализ цифровой части устройства</p> <p>Обеспечение теплового режима устройства</p> <p>Обеспечение защиты устройства от воздействия вибраций</p> <p>8. Расчет надежности устройства</p> <p>9. Оформление схемы электрической структурной</p> <p>10. Оформление схемы электрической принципиальной</p> <p>11. Оформление схемы электрической монтажной</p> <p>12. Составление спецификации и перечня элементов</p>		
--	--	--

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

**4.1.1 Для реализации программы профессионального модуля предусмотрено специальное помещение: «Лаборатория систем автоматизированного проектирования», оснащенная:**

- рабочим местом преподавателя, оборудованным персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;
- локальной сетью с выходом в Интернет;
- рабочими местами по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуками с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

#### 4.1.2 Программное обеспечение

Набор программ интерактивных измерительных приборов (Виртуальные приборы «Аналоговый/цифровой вольтметр», «Аналоговый/цифровой амперметр», «Аналоговый/цифровой омметр», «Генератор аналоговых сигналов», «Генератор сигналов произвольной формы», «Анализатор/генератор цифровых сигналов», «Осциллограф», «Динамический анализатор сигналов», «Программируемый источник питания»)

Microsoft Office

Adobe Reader

NI Multisim

Windows 10 pro

Delta Design

### 4.2 Информационное обеспечение обучения

#### 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. – ISBN 978-5-8114-6501-9.

2. 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.

3. 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.

#### 4.2.2 Основные электронные 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. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/284039?category=935> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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 Профобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365> (дата обращения: 09.06.2023).

#### **4.2.3 Дополнительные источники**

1. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. — URL : <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php> (дата обращения: 02.10.2023)

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>

3. 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 : Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450858>.

4. 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>.

#### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение данного профессионального модуля должно предшествовать изучению профессиональных модулей «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем», «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем».



**5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;</li> <li>- верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания;</li> <li>- правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства;</li> <li>- правильность выполнения расчета на надежность;</li> <li>- правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем;</li> <li>- верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств;</li> <li>- правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем;</li> <li>- правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации;</li> <li>- владение методами расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;</li> <li>- правильность выбора программных средств для моделирования и оформления разрабатываемых электрических схем</li> </ul>	<p>Тестирование. Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение курсового проектирования. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка решения ситуационных задач. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- верное применение требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;</li> <li>- соблюдение правил проектирования печатных плат в специализированных САПР;</li> <li>- правильность составления конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;</li> </ul>	<p>Тестирование. Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение курсового проектирования.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;</li> <li>- верный выбор конструкции печатной платы в зависимости от требований проектирования;</li> <li>- соблюдение технологических требования при проектировании печатных плат;</li> <li>- правильность составления и комплектования конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;</li> <li>- правильность выбора программных средств компьютерного моделирования и САПР для проектирования печатных плат</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p> <p>Оценка решения ситуационных задач.</p> <p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p> <p>Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ</p>
--	--	---

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умение.

<b>Результаты (освоенные ОК)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта.</p> <p>Демонстрационный экзамен</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</li> </ul>	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</li> </ul>	

в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной практики;</li> <li>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</li> </ul>	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность устной и письменной речи,</li> <li>- ясность формулирования и изложения мыслей</li> </ul>	
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной практики</li> </ul>	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>- знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</li> </ul>	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</li> </ul>	

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	
---	--	--

### Критерии оценок

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 89%	4	хорошо
70 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки “отлично“ заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка “отлично“ выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки “хорошо“ заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо“ выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки “удовлетворительно“ заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка “удовлетворительно“ выставляется обучающимся, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка “неудовлетворительно“ выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в

выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно“ ставится обучающийся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используется информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

## **6 АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого – медико – педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.