

**Колледж НТИ**

**Цикловая методическая комиссия общетехнических дисциплин энергетики и  
электроники**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,  
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 11.02.16

«Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

специалист по электронным приборам и устройствам

Новоуральск 2021

ОДОБРЕНО:

на заседании цикловой методической комиссии общетехнических дисциплин, энергетики и электроники

Протокол № 03 от 08.11.2021

Председатель ЦМК ОТДЭиЭ



А.Н.Стародубцева

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.10.2021 № 691, зарегистрирован Министерством юстиции России 12.11.2021 № 65793, с учетом основной образовательной программы, в соответствии с действующим учебным планом, компетентностной моделью выпускника по специальности по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Рабочая программа учебной дисциплины «Цифровая схемотехника» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – 29 с.

#### АННОТАЦИЯ

Рабочая программа модуля учебной дисциплины «Цифровая схемотехника» предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств среднего профессионального образования базового уровня, обучающихся на базе основного общего образования.

Разработчики: Стародубцева А. Н.

Редактор: Стародубцева А. Н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 06 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.06 Цифровая схемотехника является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК.04, ОК.05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ОК 01.	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах
	Уо 01.05	составлять план действия	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.06	определить необходимые ресурсы	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	Уо 01.08	реализовать составленный план		
	Уо 01.09	оценивать результат и		

		последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02.	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
	Уо 02.04	структурировать получаемую информацию	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Уо 02.05	выделять наиболее значимое в перечне информации		
	Уо 02.06	оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Уо 02.07	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Уо 02.08	использовать современное программное обеспечение		
	Уо 02.09	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 03.	Уо 03.01	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Зо 03.01	содержание актуальной нормативно-правовой документации
	Уо 03.02	применять современную научную профессиональную терминологию	Зо 03.02	современная научная и профессиональная терминология

	Уо 03.03	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Зо 03.03	возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 07.	Уо 07.01	соблюдать нормы экологической безопасности;	Зо 07.01	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
	Уо 07.02	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	Зо 07.02	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
				Зо 07.04
ОК 09.	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные	Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
	Уо 09.02	и бытовые), участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Зо 09.02	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
	Уо 09.03	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	Зо 09.03	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной
	Уо 09.04	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Зо 09.04	особенности произношения
	Уо 09.05	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Зо 09.05	правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 1.1.	У 1.1.01	использовать конструкторско-технологическую документацию;	З 1.1.01	требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные

				критерии приемки электронных блоков
	У 1.1.02	читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов	З 1.1.02	правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности
	У 1.1.03	использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств	З 1.1.04	назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов
	У 1.1.04	применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;	З 1.1.39	приборы визуального и технического контроля;
ПК 1.2.	У 1.2.01	организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;		
	У 1.2.02	применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания	З 1.2.01	правила ТБ и ОТ на рабочем месте;
	У 1.2.03	применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств.	З 1.2.02	правила организации рабочего места и выбор приемов работы;
	У 1.2.04	осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства	З 1.2.03	методы и средства измерения;
	У 1.2.05	выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;	З 1.2.04	назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
	У 1.2.06	использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;	З 1.2.05	основы электро- и радиотехники;

	У 1.2.07	использовать конструкторско-технологическую документацию	З 1.2.06	технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;
	У 1.2.08	работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;	З 1.2.07	действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования
	У 1.2.10	измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;	З 1.2.09	основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
	У 1.2.11	выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;	З 1.2.10	единицы измерения физических величин, погрешности измерений;
	У 1.2.12	проводить необходимые измерения;	З 1.2.14	назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;
	У 1.2.16	составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств	З 1.2.16	способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;
	У 1.2.17	определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;	З 1.2.19	правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств
	У 1.2.18	устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;		
ПК 2.2.	У 2.2.01	проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;		
	У 2.2.03	работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных,	З 2.2.04	методику контроля и диагностики электронных устройств



		цифровых схем и микропроцессорных систем;		со встраиваемыми микропроцессорными системами
	У 2.2.04	использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;		
ПК 2.3.	У 2.3.03	производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации		
	У 2.3.06	соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;	З 2.3.05	специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;
	У 2.3.07	корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты	З 2.3.07	правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств
	У 2.3.10	устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;		
ПК 3.1.	У 3.1.02	конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;	З 3.1.01	последовательность взаимодействия частей схем;
	У 3.1.04	составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;	З 3.1.02	основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;
	У 3.1.05	применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;	З 3.1.03	функциональное назначение элементов схем;
			З 3.1.04	этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств
			З 3.1.05	порядок и этапы разработки конструкторской документации
ПК 3.2.	У 3.2.02	применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации;	З 3.2.01	основные положения Государственной системы стандартизации

			(ГСС);
У 3.2.03	осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;	З 3.2.02	требования ЕСКД и ЕСТД
У 3.2.04	подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;	З 3.2.03	действующие нормативные требования и государственные стандарты;
У 3.2.05	выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;	З 3.2.05	автоматизированные методы разработки конструкторской документации;
У 3.2.07	проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;	З 3.2.06	основы схемотехники;
У 3.2.08	читать принципиальные схемы электронных устройств;	З 3.2.07	современная элементная база электронных устройств;
У 3.2.12	компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату;	З 3.2.10	этапы проектирования электронных устройств;
У 3.2.13	выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства;	З 3.2.16	типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств;
У 3.2.16	выбирать типоразмеры печатных плат		

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем дисциплины</b>	60
в т.ч. в форме практической подготовки	38
<b>Самостоятельная работа</b>	20
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	40
в том числе:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	12
лабораторные занятия	-
консультации	-
<b>Промежуточная аттестация:</b> Дифференцированный зачет (4 семестр)	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств</b>		8	
Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	<b>Содержание</b> 1. Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. 2. Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК.09, ПК 1.1. ПК 1.2.
	<b>Тематика практических занятий</b> Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2	
Тема 1.2 Машинные коды и операции с ними	<b>Содержание</b> 1. Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел 2. Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном и дополнительном кодах	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК.09, ПК 1.1. ПК 1.2.
	<b>Тематика практических занятий</b> Арифметические действия с двоичными числами	2	
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>		8	
Тема 2.1. Основные понятия алгебры логики	<b>Содержание</b> 1. Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК.09, ПК 1.1. ПК 1.2.

	Способы записи функций алгебры логики 2. Тожества и законы алгебры логики. Формы представления функций алгебры логики. Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации		
Тема 2.2. Логические элементы и схемы	<b>Содержание</b> 1. Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности. Логическое устройство. Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе) 2. Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК.09, ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 3.1.
	<b>Тематика практических занятий</b> Построение логических схем в заданном базисе	2	
Тема 2.3. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	<b>Содержание</b> 1.Классификация основных типов базовых логических элементов (БЛЭ). Основные параметры. Основные типы логик. 2.Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шоттки, И <sup>2</sup> Л-интегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП - структура. Основные характеристики и параметры. Применение	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК.09
<b>Раздел 3. Цифровые устройства</b>		20	
Тема 3.1. Цифровые устройства комбинационного типа	<b>Содержание</b> 1.Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы. Условное графическое обозначение 2.Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК.09, ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 3.1.

	<p>Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультитип-лексоров.  Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультитиплексоров  3. Комбинационные двоичные сумматоры.  Назначение и классификация комбинационных сумматоров.  Таблица истинности.  Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора.  Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия  Условное графическое обозначение сумматоров.  4. Программируемые логические структуры. Общие сведения.  Организация программируемой логической матрицы (ПЛИМ).  Программируемые матрицы логики.</p>		
	<p><b>Тематика практических занятий</b></p>		
	<p>1. Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности.  2. Исследование работы шифратора и дешифратора.  3. Исследование работы мультиплексора и демультитиплексора.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 01,  ОК 02,  ОК 03,  ОК 07,  ОК 09,  ОК 10  ПК 1.1.  ПК 1.2.  ПК 2.2.  ПК 2.3.  ПК 3.1.</p>
<p>Тема 3.2.  Последовательностные цифровые устройства</p>	<p><b>Содержание</b>  1. Триггеры. Назначение и классификация.  Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица переходов. Условное графическое обозначение. Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггера на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.  2. Цифровые счетчики импульсов.  Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков. Условное графическое обозначение.  3. Регистры. Назначение и типы регистров. Режимы работы.  Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Условное графическое обозначение регистров.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 01,  ОК 02,  ОК 03,  ОК 07,  ОК 09  ПК 1.1.  ПК 1.2.</p>

	<b>Тематика практических занятий</b>		
	<p>1. Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах</p> <p>2. Исследование работы синхронного T- триггера</p> <p>3. Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов</p> <p>4. Исследование работы универсального регистра сдвига</p>	8	<p>ОК 01,</p> <p>ОК 02,</p> <p>ОК 03,</p> <p>ОК 07,</p> <p>ОК 09,</p> <p>ОК 10</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p> <p>ПК 2.2</p> <p>ПК 2.3</p>
<b>Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства</b>		8	
Тема 4.1 Классификация и параметры запоминающих устройств	<b>Содержание</b> Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти.	2	<p>ОК 01,</p> <p>ОК 02,</p> <p>ОК 03,</p> <p>ОК 07,</p> <p>ОК 09</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p> <p>ПК 3.1</p>
Тема 4.2. Оперативные и постоянные запоминающие устройства	<b>Содержание</b> Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств	2	<p>ОК 01,</p> <p>ОК 02,</p> <p>ОК 03,</p> <p>ОК 07,</p> <p>ОК 09</p> <p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p> <p>ПК 3.1</p>

	<b>Тематика практических занятий</b>		
	Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности	4	
<b>Раздел 5. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)</b>		2	
Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	<b>Содержание</b> Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09
<b>Самостоятельная работа студентов</b>	Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности Современная элементная база цифровой электроники	20	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		2	
<b>Всего:</b>		60	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

##### Кабинет общепрофессиональных дисциплин для лекционных и практических занятий

- Доступ к сети Интернет;
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, персональный компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением, экран;
- Информационные стенды;
- Стол преподавателя;
- Стул преподавателя;
- Столы ученические – 12 шт.;
- Стулья ученические – 24 шт.;
- Шкаф для хранения наглядных пособий и литературы;
- Учебно-наглядные пособия;
- Доска меловая.

##### Помещение для самостоятельной работы.

##### Кабинет для самостоятельной работы:

- Доступ к сети Интернет;
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, персональный компьютер с необходимым лицензионным программным обеспечением, экран;
- Стол преподавателя;
- Стул преподавателя;
- Стол ученический – 15 шт.;
- Стул ученический – 30 шт.;
- Шкаф для хранения наглядных пособий и литературы;
- Доска меловая.

##### Компьютерный класс

##### Рабочее место преподавателя:

- Стол;
- Регулируемый стул на колесиках;
- МФУ лазерное монохромное многофункциональное устройство формата А4; двустороннее печать/сканирование/копирование; интерфейсы подключения: USB 2.0, RJ-45.
- Проектор: проекционная система: DLP; разрешение: 1920 x 1080 пикселей; яркость: 4000 люмен; срок службы источника света не менее 4000 часов; наличие встроенного динамика; интерфейсы подключения: D-Sub; HDMI;
- Экран для проектора: экран с электроприводом; возможность крепления к стене или к потолку; покрытие экрана: белое матовое; размеры изображения (Ш x В): не менее 230x172 см;
- Шкаф для хранения наглядных пособий и литературы;

##### Рабочее место обучающегося:

- Стол ученический – 16 шт.;

- Регулируемый стул на колесиках ученический – 16 шт.;
- Компьютер Процессор с базовой частотой не менее 2,4 ГГц, количество ядер не менее 8 и встроенное графическое ядро; ОЗУ не менее 8 Гб; дискретная видеокарта с объемом видеопамати не менее 2 Гб; накопитель HDD с объемом не менее 250 Гб; монитор 21' – 1 шт.; комплект беспроводная клавиатура/мышь; источник бесперебойного питания с эффективной мощностью не менее 1000 Вт – 16 шт.;

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

#### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2.
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10366-3.
3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10368-7.
4. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9.

#### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450858>
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10366-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456600>
3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10368-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456601>

4. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450911>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– структуру плана для решения задач</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</li> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– структуру плана для решения задач</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</li> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Тестовый и устный контроль по заданной тематике</li> <li>– Экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ</li> <li>– Дифференцированный зачет</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</li> <li>– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</li> <li>– принципы бережливого производства</li> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной</li> <li>– особенности произношения</li> <li>– правила чтения текстов профессиональной направленности</li> <li>– требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков</li> <li>– правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности</li> <li>– назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов</li> <li>– приборы визуального и технического контроля;</li> <li>– правила ТБ и ОТ на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</li> <li>– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</li> <li>– принципы бережливого производства</li> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной</li> <li>– особенности произношения</li> <li>– правила чтения текстов профессиональной направленности</li> <li>– требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков</li> <li>– правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности</li> <li>– назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов</li> <li>– приборы визуального и технического контроля;</li> <li>– правила ТБ и ОТ на</li> </ul>	
---	---	--

<p>рабочем месте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила организации рабочего места и выбор приемов работы;</li> <li>– методы и средства измерения;</li> <li>– назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>– основы электро- и радиотехники;</li> <li>– технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;</li> <li>– действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования</li> <li>– основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;</li> <li>– единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</li> <li>– назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</li> <li>– способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</li> <li>– правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств</li> <li>– методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами</li> <li>– специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;</li> </ul>	<p>рабочем месте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила организации рабочего места и выбор приемов работы;</li> <li>– методы и средства измерения;</li> <li>– назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</li> <li>– основы электро- и радиотехники;</li> <li>– технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;</li> <li>– действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования</li> <li>– основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;</li> <li>– единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</li> <li>– назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</li> <li>– способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</li> <li>– правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств</li> <li>– методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами</li> <li>– специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;</li> </ul>	
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств</li> <li>– последовательность взаимодействия частей схем;</li> <li>– основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</li> <li>– функциональное назначение элементов схем;</li> <li>– этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств</li> <li>– порядок и этапы разработки конструкторской документации</li> <li>– основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС);</li> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД</li> <li>– действующие нормативные требования и государственные стандарты;</li> <li>– автоматизированные методы разработки конструкторской документации;</li> <li>– основы схемотехники;</li> <li>– современная элементная база электронных устройств;</li> <li>– этапы проектирования электронных устройств;</li> <li>– типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств</li> <li>– последовательность взаимодействия частей схем;</li> <li>– основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</li> <li>– функциональное назначение элементов схем;</li> <li>– этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств</li> <li>– порядок и этапы разработки конструкторской документации</li> <li>– основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС);</li> <li>– требования ЕСКД и ЕСТД</li> <li>– действующие нормативные требования и государственные стандарты;</li> <li>– автоматизированные методы разработки конструкторской документации;</li> <li>– основы схемотехники;</li> <li>– современная элементная база электронных устройств;</li> <li>– этапы проектирования электронных устройств;</li> <li>– типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств;</li> </ul>	
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части</li> <li>– определять этапы решения задачи</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– составлять план действия</li> <li>– определить необходимые ресурсы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– реализовать составленный план</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>– определять задачи для поиска информации</li> <li>– определять необходимые источники информации</li> <li>– планировать процесс поиска</li> <li>– структурировать получаемую информацию</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– использовать современное программное обеспечение</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части</li> <li>– определять этапы решения задачи</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– составлять план действия</li> <li>– определить необходимые ресурсы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– реализовать составленный план</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>– определять задачи для поиска информации</li> <li>– определять необходимые источники информации</li> <li>– планировать процесс поиска</li> <li>– структурировать получаемую информацию</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– использовать современное программное обеспечение</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> <li>– определять актуальность нормативно-правовой</li> </ul>	<p>– Дифференцированный зачет</p>
---	--	-----------------------------------



<p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>– определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</li> <li>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</li> <li>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> <li>– использовать конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>– читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов</li> <li>– использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов</li> </ul>	<p>документации в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>– определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</li> <li>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</li> <li>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> <li>– использовать конструкторско-технологическую документацию;</li> <li>– читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов</li> <li>– использовать контрольно-измерительные приборы</li> </ul>	
--	--	--

<p>электронных приборов и устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</li> <li>– организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>– применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания</li> <li>– применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств.</li> <li>– осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства</li> <li>– выбирать методы и средства измерений:</li> <li>– контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>– использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>– использовать конструкторско-технологическую документацию</li> <li>– работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> </ul>	<p>при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</li> <li>– организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</li> <li>– применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания</li> <li>– применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств.</li> <li>– осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства</li> <li>– выбирать методы и средства измерений:</li> <li>– контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;</li> <li>– использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;</li> <li>– использовать конструкторско-</li> </ul>	
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>– выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>– проводить необходимые измерения;</li> <li>– составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств</li> <li>– определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>– устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>– проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;</li> <li>– работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>– использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>– производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации</li> <li>– соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> </ul>	<p>технологическую документацию</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;</li> <li>– измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> <li>– выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;</li> <li>– проводить необходимые измерения;</li> <li>– составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств</li> <li>– определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;</li> <li>– устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;</li> <li>– проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;</li> <li>– работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>– использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;</li> <li>– производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе</li> </ul>	
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие</li> <li>– схемы и электронные компоненты</li> <li>– устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;</li> <li>– конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;</li> <li>– составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;</li> <li>– применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>– применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации;</li> <li>– осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li> <li>– подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</li> <li>– выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</li> <li>– проводить анализ</li> </ul>	<p>эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;</li> <li>– корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие</li> <li>– схемы и электронные компоненты</li> <li>– устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;</li> <li>– конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;</li> <li>– составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;</li> <li>– применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>– применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации;</li> <li>– осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li> <li>– подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</li> <li>– выполнять несложные расчеты основных</li> </ul>	
---	---	--

<p>технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать принципиальные схемы электронных устройств;</li> <li>– компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату;</li> <li>– выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства;</li> <li>– выбирать типоразмеры печатных плат</li> </ul>	<p>технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;</li> <li>– читать принципиальные схемы электронных устройств;</li> <li>– компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату;</li> <li>– выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства;</li> <li>– выбирать типоразмеры печатных плат</li> </ul>	
--	---	--