

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и  
ремонт электронных приборов и устройств

г. Маркс, 2024 год



Рабочая программа общепрофессиональной дисциплины ОП.07 Цифровая схемотехника разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минпросвещения России от 04.10.2021г. №691.

РАССМОТРЕНО на заседании цикловой методической комиссии технического профиля  
Протокол № 9, дата « 15 » мая 2024 г.  
Председатель [подпись] /В. И. Гриднев/

СОГЛАСОВАНО с Методическим советом ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»  
Протокол № 10 от « 17 » мая 2024 г.  
Председатель [подпись] /Гостева И.Ю./

**Составитель:** Хлебникова Г.Н., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

Рецензенты:

Внутренний: Гриднев В. И., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

Внешний: Коваль Людмила Валентиновна, преподаватель Марковского сельскохозяйственного техникума.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 07 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минпросвещения России от 04.10.2021г. №691.

Учебная дисциплина имеет связь с учебными дисциплинами ОП.05.Электронная техника и профессиональными модулями ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-03, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1-3.2	- производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; - производить синтез и анализ цифровых схем; - проводить исследование типовых схем цифровой электроники; - выполнять упрощение логических схем	- классификацию и способы описания цифровых устройств; - принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; - основные методы цифровой обработки сигналов

Освоение учебной дисциплины ОП.07 Цифровая схемотехника обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

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

ЛР 13 Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом

ЛР 14 Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем

ЛР 16 стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления,

повышению общей культуры поведения и общения

ЛР 17 Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру

ЛР 18 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках  
ЛР 19 Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки  
ЛР 20 Умение реализовывать лидерские качества в производственном процессе  
ЛР 21 Стрессоустойчивость, коммуникабельность.

### **1.3. Количество часов, отведенное на изучение учебной дисциплины:**

Всего – 70 часов, из них

лабораторно – практических занятий – 32 часа,

самостоятельной работы обучающегося - 10 часов.

Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – дифференцированный зачет.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	70
Максимальная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	60
в т. ч. в форме практической подготовки	32
Самостоятельная работа обучающегося	10
в том числе учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:	
теоретическое обучение	26
лабораторные работы	18
практические занятия	14
Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – дифференцированный зачет	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>		<b>8</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01.-ОК 03., ОК 07.,ОК 09.  ПК 2.1. ПК 2.2.
	1.Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	№1.Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2	
<b>Тема 1.2.</b> Машинные коды и операции с ними	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	2.Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел. Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном и дополнительном кодах	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	№2.Арифметические действия с двоичными числами	2	
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	

Основные понятия алгебры логики	3. Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики. Тожества и законы алгебры логики. Формы представления функций алгебры логики. Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации	2	ОК 01.-ОК 03., ОК 07.,ОК 09.  ПК 2.1. ПК 2.2.
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>4</b>	
	№3. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций	2	
	№4. Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации	2	
<b>Тема 2.2.</b> Логические элементы и схемы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	4. Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности. Логическое устройство. Понятие о функционально полной системе логических элементов (базисе) Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	№5. Построение логических схем в заданном базисе	2	
<b>Тема 2.3.</b> Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	5. Классификация основных типов базовых логических элементов (БЛЭ). Основные параметры. Основные типы логик. 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	
<b>Раздел 3. Цифровые устройства</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	



Цифровые устройства комбинационного типа	6.Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы. Условное графическое обозначение. Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров.	2	ОК 01.-ОК 03., ОК 07.,ОК 09.  ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.1. – ПК 2.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
	7.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. Программируемые логические структуры. Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ). Программируемые матрицы логики.	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>6</b>	
	№1.Исследование работы шифратора и дешифратора	2	
	№2. Исследование работы мультиплексора и демультиплексора	2	
	№3 Исследование работы одноразрядного сумматора	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	№6.Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности	2	
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
Последовательностные цифровые устройства	8.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	ОК 01.-ОК 03., ОК 07.,ОК 09.  ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.1. – ПК 2.3.

	9.Цифровые счетчики импульсов. Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков. Условное графическое обозначение. 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	2	ПК 3.1. ПК 3.2.
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>12</b>	
	№4.Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах	2	
	№5.Исследование работы синхронного Т- триггера	2	
	№6. Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов	2	
	№7.Исследование работы двоично-десятичного счетчика	2	
	№8.Исследование работы универсального регистра сдвига	2	
	№9.Исследование многоразрядного цифрового компаратора	2	
<b>Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Классификация и параметры запоминающих устройств	<b>Содержание учебного материала</b> 10.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	ОК 01.-ОК 03., ОК 07.,ОК 09.  ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.1. – ПК 2.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
<b>Тема 4.2.</b> Оперативные и постоянные запоминающие устройства	<b>Содержание учебного материала</b> 11. 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.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>4</b>	
	№7.Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности	2	
<b>Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 5.1.</b> Аналого-цифровые	<b>Содержание учебного материала</b> 12. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные	4	
		2	

преобразователи (АЦП)	операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения.		ОК 01.-ОК 03., ОК 07.,ОК 09.
<b>Тема 5.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	13. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения.	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.1. – ПК 2.3. ПК 3.1. ПК 3.2.
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	<b>10</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего</b>		<b>70</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрена лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:**

- ноутбуки,
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- мультимедийный проектор с экраном;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

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

##### **Перечень учебных изданий:**

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

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с.
2. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие для СПО / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев; под редакцией Ю. В. Мощенского. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 216 с.
3. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства: учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с.

##### **3.2.2. Дополнительные печатные и/или 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: Юрайт, 2020. – 406 с.
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – Москва: Юрайт, 2020. – 382 с.
3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – Москва: Юрайт, 2020. – 421 с.
4. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 344 с.

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с.

2. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие для СПО / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев; под редакцией Ю. В. Мощенского. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 216 с.

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация и способы описания цифровых устройств;</li> <li>- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>- основные методы цифровой обработки сигналов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты;</li> <li>- четкость понимания и изложения классификации и способы описания цифровых устройств;</li> <li>- глубина понимания принципов построения и действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>- глубина понимания основные методы цифровой обработки сигналов;</li> </ul>	<p>Индивидуальный и фронтальный опрос. Тестирование с применением проблемных заданий.</p> <p>Устный и письменный контроль.</p> <p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>- производить синтез и анализ цифровых схем;</li> <li>- проводить исследование типовых схем цифровой электроники;</li> <li>- выполнять упрощение логических схем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность и грамотность выбора элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>- обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем;</li> <li>- последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники;</li> <li>- точность и грамотность выполнения упрощения логических схем</li> </ul>	<p>Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – дифференцированный зачет в форме тестирования.</p>