Приложение к Основной профессиональной образовательной программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 «Цифровая схемотехника»

код и наименование дисциплины

Код и наименование специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

входящей в состав УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

код и наименование укрупненной группы специальностей

Квалификация выпускника: Специалист по электронным приборам и устройствам

Махачкала – 2024 г.

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  предметной (цикловой) комиссией УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи  Протокол № 1 от 30.08.2024 г.  Председатель П(Ц)К  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.А  Подпись |  |

Рабочая программа ОП.07 «Цифровая схемотехника» разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 июня 2012 г., регистрационный N 24480), с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. N 1645 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2015 г., регистрационный N 35953), от 31 декабря 2015 г. N 1578 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2016 г., регистрационный N 41020), от 29 июня 2017 г. N 613 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2017 г., регистрационный N 47532), приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24 сентября 2020 г. N 519 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 декабря 2020 г., регистрационный N 61749), от 11 декабря 2020 г. N 712 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2020 г., регистрационный N 61828), от 12 августа 2022 г. N 732 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 сентября 2022 г., регистрационный N 70034) и от 27 декабря 2023 г. N 1028 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2024 г., регистрационный N 77121)."

с учетом:

Методических рекомендаций по разработке рабочих программ профессиональных модулей в пределах освоения примерной образовательной программы среднего профессионального образования (ППКРС и ППССЗ), разработанных Отделом профессионального образования Министерства образования и науки Республики Дагестан в соответствии с рабочим учебным планом образовательной организации на 2024/2025 учебный год.

Разработчики:

Алиев Магомед Лабазанович преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ РД «Технический колледж им.Р.Н.Ашуралиева»

***©*** Алиев Магомед Лабазанович 2024

***©*** ГБПОУ РД «Технический колледж им Р. Н. Ашуралиева» 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

[ОП.07 «Цифровая схемотехника»…………………………………...…………………….…...4](#_Toc17619)

[1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы ...4](#_Toc17620)

[1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc17621)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……………………………5](#_Toc17622)

[2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 5](#_Toc17623)

[2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины 6](#_Toc17624)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ………………………………..10](#_Toc17625)

[3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 10](#_Toc17626)

[3.2. Информационное обеспечение обучения 11](#_Toc17627)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...12](#_Toc17628)

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

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина ОП.07. Цифровая схемотехника является общепрофессиональной дисциплиной и имеет межпредметную 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 – ОК.03, ОК.07, ОК.09,  ОК.10    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 |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем учебной дисциплины** | 90 |
| **Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1)** |  |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | 86 |
| в том числе |  |
| теоретическое обучение | 68 |
| лабораторные работы | 18 |
| практические работы |  |
| Промежуточная аттестация | 6 |

### 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 |
| **Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств** | | **8** | ОК.01 - ОК.03,  ОК.07, ОК.09,  ОК.10    ПК 2.1, ПК 2.2 |
| **Тема 1.1.**  Формы представления числовой информации в цифровых  устройствах | **Содержание учебного материала** | **4** |
| 1.Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. | 4 |
| 2.Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой |
| **Тематика практических занятий** |  |
| Практическая работа №1 «Перевод чисел из одной системы счисления в другую» |  |
| **Тема 1.2.**  Машинные коды и операции с ними | **Содержание учебного материала** | **4** |
| 1.Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел | 4 |
| **2.**Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном  и дополнительном кодах |
| **Тематика практических занятий** |  |
| Практическая работа №2 «Арифметические действия с двоичными числами» |  |
| **Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники** | | **12** | ОК.01 - ОК.03,  ОК.07, ОК.09,  ОК.10 |
| **Тема 2.1.** Основые понятия  алгебры логики | **Содержание учебного материала** | **6** |
| 1.Логические константы и переменные. Элементарные логические функции.  Операции булевой алгебры.  Способы записи функций алгебры логики | 6 |
| 2.Тождества и законы алгебры логики.  Формы представления функций алгебры логики  Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации |
| **Тематика практических занятий** |  |
| Практическая работа №3 **«**Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций» |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Практическая работа №4 «Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации» |  | ПК 2.1, ПК 2.2 |
| **Тема 2.2.**  Логические элементы и схемы | **Содержание учебного материала** | **6** |
| 1.Понятие логического элемента**.** Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности.  Логическое устройство.  Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе) | 6 |
| 2. Способы представления логических переменных электрическими сигналами.  Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики |
| **Тематика практических занятий** |  |
| Практическая работа №5 **«**Построение логических схем в заданном базисе» |  |
| **Тема 2.3.**  Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 1.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 Шотки, И**2**Л- интегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарнная МОП -структура. Основные характеристики и параметры. Применение | 4 |
| **Раздел 3. Цифровые устройства** | | **28** | ОК.01 - ОК.03,  ОК.07, ОК.09,  ОК.10    ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 |
| **Тема 3.1.**  Цифровые устройства  комбинационного типа | **Содержание учебного материала** | **12** |
| 1.Шифраторы и дешифраторы. Наазначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы.Условное графическое обозначение | 12 |
| 2.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 |
| 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 (ПЛМ).  Программируемые матрицы логики. |
| **Тематика лабораторных работ** | **6** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Лабораторная работа №1 «Исследование работышифратора и дешифратора» | 2 |  |
| Лабораторная работа №2 «Исследование работы мультиплексора и демультиплексора» | 2 |
| Лабораторная работа №3 «Исследование работы одноразрядного сумматора» | 2 |
| **Тематика практических занятий** |  |
| Практическая работа №6 «Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности» |  |
| **Тема 3.2.**  Последовательностные  цифровые устройства | **Содержание учебного материала** | **16** |
| 1.Триггеры. Назначение и класификация.  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 T-типа, D-типа, JK-триггерs на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение. | **12** |
| 2.Цифровые счетчики импульсов.  Назначение.Основные параметры и признаки кдассификации 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 |
| **Тематика лабораторных работ** | **12** |
| Лабораторная работа №4 «Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах | 2 |
| Лабораторная работа №5 «Исследование работы синхронного Т- триггера | 2 |
| Лабораторная работа №6 «Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов» | 2 |
| Лабораторная работа №7 «Исследование работы двоично-десятичного счетчика» | 2 |
| Лабораторная работа №8 «Исследование работы универсального регистра сдвига» | 2 |
| Лабораторная работа №9 «Исследование многоразрядного цифрового компаратора» | 2 |
| **Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства** | | **6** | ОК.01 – ОК.03,  ОК.07, ОК.09,  ОК.10 |
| **Тема 4.1.** Классификация и параметры  запоминающих  устройств | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 1.Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры.  Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. | 6 |
|  | Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти . |  | ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 |
| **Тема 4.2.** Оперативные и постоянные  запоминающие  устройства | **Содержание учебного материала** | **4** |
| 1.Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ.  Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства | 6 |
| 2. Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств.  Построение ПЗУ различных видов.  Принцип программирования пользователем ПЗУ.  Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ).  Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств |
| **Тематика практических занятий** |  |
| Практическая работа №7 «Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности» |  |
| **Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)** | | **4** | ОК.01 – ОК.03,  ОК.07, ОК.09,  ОК.10    ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 |
| **Тема 5.1.**  Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналогоцифрового преобразования. Основные характеристики.  Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения | 4 |
| **Тема 5.2.**  Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) | **Содержание учебного материала** | **2** |
| 1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).  Основные операции. Основные характеристики.  Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения | 4 |
| **Промежуточная аттестация Экзамен** | | **6** |  |
| **Всего** | | **92** |  |

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

#### 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. 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>
3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 9785-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993>.
4. 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
5. 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 6. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств / Г. А. Травин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-45435-

8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269903>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** |  | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| **Знания:**  − классификация и способы описания цифровых устройств;  − принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;  − основные методы цифровой обработки сигналов. | −  −  −  − | правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; четкость понимания и изложения классификации и способы описания цифровых устройств;  глубина понимания принципов  построения и действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; глубина понимания основные методы цифровой обработки сигналов. | Тестовый и устный контроль по заданной тематике    Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ    Дифференцированный зачет |
| **Умения:**  − производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;  − производить синтез и анализ цифровых схем;  − проводить исследование типовых схем цифровой электроники;  − выполнять упрощение логических схем. | −  −  −  − | обоснованность и грамотность выбора элементной базы для проектирования цифровых схем;  обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем;  последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники; точность и грамотность выполнения упрощения логических схем | Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ    Дифференцированный зачет |

1. Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

   [↑](#footnote-ref-1)