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.

|  |  |
| --- | --- |
|  ОДОБРЕНОпредметной (цикловой) комиссией УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связиПротокол № 1 от 30.08.2024 г. Председатель П(Ц)К\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.АПодпись  |  |

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)