Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

****

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.07 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

для студентов специальности:

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Красноярск, 2023

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Клачкова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии

преподавателей укрупнённой группы

09.00.00 Информатика и вычислительная техника №3

Протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.В.Харитонова

АВТОР: Скиляжнов А.О., преподаватель КГБПОУ «ККРИТ»

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_г

**СОДЕРЖАНИЕ**

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

**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** | 60 |
| **Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1)** | - |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | 60 |
| в том числе | |
| теоретическое обучение | 26 |
| лабораторные работы | 18 |
| практические работы | 14 |
| Промежуточная аттестация | 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 |
| **1 семестр** | |  |  |
| **Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств** | | **4** | 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** | **2** |
| **1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах**  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 |
| **Тематика практических занятий** | **2** |
| **Самостоятельная работа студентов** | 2 |
| **Тема 1.2.**  Машинные коды и операции с ними | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **2. Машинные коды и операции с ними**  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 |
| **Тематика практических занятий** | **2** |
| **Самостоятельная работа студентов** | 2 |
| **Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники** | | **12** | ОК.01 - ОК.03,  ОК.07, ОК.09,  ОК.10  ПК 2.1, ПК 2.2 |
| **Тема 2.1.**  Основные понятия алгебры логики | **Содержание учебного материала** | **6** |
| **3. Основные понятия алгебры и логики**  Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики. Тождества и законы алгебры логики.  Формы представления функций алгебры логики. Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации | 2 |
| **Тематика практических занятий** | **4** |
| **Практическая работа №1 «**Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций» (***общ***) | 2 |
| **Практическая работа №2** «Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации» (***общ***) | 2 |
| **Тема 2.2.**  Логические элементы и схемы | **Содержание учебного материала** | **4** |
| **4. Понятие логического элемента.** Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности.  Логическое устройство.  Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе) | 4 |
| **5 . Способы представления логических переменных электрическими сигналами.**  Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики |
| **Тематика практических занятий** | **2** |
| **Самостоятельная работа студентов** | 2 |
| **Тема 2.3.**  Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **6.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 | 2 |
| **Раздел 3. Цифровые устройства** | | **40** | 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** | **16** |
| **7. Шифраторы и дешифраторы.** Наазначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы.Условное графическое обозначение | 8 |
| **8. 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 |
| **9.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. |
| **10. Программируемые логические структуры.** Общие сведения.  Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ).  Программируемые матрицы логики. |
| **Тематика лабораторных работ** | **8** |
| 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 |
| Лабораторная работа №4 «Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности» | 2 |
| **2 семестр** | |  |
| **Тема 3.2.**  Последовательностные цифровые устройства | **Содержание учебного материала** | **24** |
| **12.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 T-типа, D-типа, JK-триггерs на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение. | **6** |
| **13.Цифровые счетчики импульсов.**  Назначение. Основные параметры и признаки кдассификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков .  Условное графическое обозначение. |
| **14.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** | **18** |
| **Практическая работа №3** «Триггеры: составить таблицу условных графических обозначений» ***(общ)*** |  |
| **Практическая работа №4** «Цифровые счетчики импульсов: составить таблицу условных графических обозначений» ***(общ)*** |  |
| Лабораторная работа №5 «Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах | 2 |
| Лабораторная работа №6 «Исследование работы синхронного Т- триггера | 2 |
| **Практическая работа №5** «Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов» ***(общ)*** | 2 |
| Лабораторная работа №7 «Исследование работы двоично-десятичного счетчика» | 2 |
| **Практическая работа №6** «Регистры: составить таблицу условных графических обозначений» ***(общ)*** |  |
| Лабораторная работа №8 «Исследование работы универсального регистра сдвига» | 2 |
| Лабораторная работа №9 «Исследование многоразрядного цифрового компаратора» | 2 |
| **Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства** | | **10** | 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 4.1.**  Классификация и параметры запоминающих устройств | **Содержание учебного материала** | **4** |
| **15.Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств.** Классификация и параметры.  **16. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность**. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти . | 4 |
| **Тема 4.2.**  Оперативные и постоянные запоминающие устройства | **Содержание учебного материала** | **6** |
| **17.Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ).** Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ.  Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства | 4 |
| **18. 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** | **2** |
| **Практическая работа №7** «Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности» ***(общ)*** | 2 |
| **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** |
| **19. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).** Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики.  Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения | 2 |
| **Тема 5.2.**  Цифро-аналоговые преобразователи  (ЦАП) | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **20. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).**  Основные операции. Основные характеристики.  Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | 2 |  |
| **Консультация** | | **8** |  |
| **Промежуточная аттестация** | | **6** |  |
| **Экзамен** | |  |  |
| **Всего** | | **94** |  |

**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. Печатные издания**

1. Фриск, В. В. Теория электрических цепей, схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной связи, радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа. Лабораторный практикум - III на персональном компьютере [Текст] : учебное пособие / В. В. Фриск. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016.

2. Кравченко, Вадим Борисович. Электроника и схемотехника [Текст] : Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования.ТОП-50 / В. Б. Кравченко, Е. А. Бородкин. - М. : Издательский центр "Академия", 20183.

3. Богомолов, Сергей Александрович. Основы электроники и цифровой схемотехники [Текст] : учебник для студентов СПО / С. А. Богомолов. - 3-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2016. - 208 с

**3.2.2. Электронные издания**

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> .

2. 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> .

**3.2.3. Дополнительные источники**

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. 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
4. 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

# **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса в том числе и для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью**

Теоретическую часть учебной дисциплины и практические занятия планируется проводить в учебных аудиториях, лабораториях и учебных мастерских, участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

Корректировка содержания общеобразовательной дисциплины для **обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ** проводиться в соответствиисразработанными Методическими рекомендациями для преподавателей по работе с обучающимися-инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья <https://disk.yandex.ru/i/l5hSPg7_FH3-VQ>.

Образование обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а именно освоения данной дисциплины может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и по индивидуальному учебному плану, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае каждый преподаватель предусматривает специальные условия для реализации его особых образовательных потребностей. Вариант реализации адаптированной образовательной программы для конкретного обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья определяется в соответствии с рекомендациями, данными по результатам медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии, а также специальными условиями, созданными в колледже. При обучении инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья уделяется внимание **индивидуальной работе**, направленной на установление контакта между преподавателем и обучающимися. Индивидуальное обучение позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Также обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ может **осуществляться и с применением дистанционных технологий**. Дистанционное обучение позволяет обеспечивать возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности. Важно проводить учебные мероприятия, способствующие сплочению группы, направленные на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения. Эффективной формой работы является проведение **онлайн-занятий** (вебинары), которые используются для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы. Учебные материалы, предназначенные для обучающихся-инвалидов и обучающихся с ОВЗ размещены на сайте колледжа в СДО Moodle по каждой дисциплине, а также, на Академия Медиа 3.5, Google Classroom. При этом подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально с использованием специальных программ и технических средств, перечисленных в рабочих программах дисциплин. При проведении учебных занятий преподаватели используют мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся:

- для лиц с нарушениями зрения: − в печатной форме увеличенным шрифтом; − в форме электронного документа; − в форме аудиофайла; − в печатной форме на языке Брайля;

- для лиц с нарушениями слуха: − в печатной форме; − в форме электронного документа; − в форме видеофайла (при условии сопровождения титрами или сурдопереводом);

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: - в печатной форме; − в форме электронного документа; − в форме аудио- или видеофайла.

При реализации программ среднего профессионального образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий преподавателям рекомендуется своевременно отвечать на вопросы обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ и регулярно оценивать работу с использованием различных возможностей для взаимодействия друг с другом. Подбор и разработка учебных материалов производиться с учетом возможности предоставления материала в различных формах, обеспечивающих обучающимся с нарушениями слуха получение информации визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

**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)