



Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Радиотехнический колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 07. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

по программе подготовки специалистов среднего звена

11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных
приборов и устройств

Санкт – Петербург
2021 г.

Одобрено на заседании
цикловой методической комиссии

Протокол № 1 от «27» 08 2021 г.

Председатель Васф

Утверждаю
заместитель директора по УМР

 Кортелева А.М.

«27» 08 20 21 г.

Рекомендовано на заседании
Методического совета

Протокол № 1 от «27» 08 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «**ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (утв. приказом Министерства образования и науки РФ т 9 декабря 2016 г. № 1563)

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Радиотехнический колледж»

Составитель:

Преподаватель – Чагин Дмитрий Владимирович – преподаватель спецдисциплин

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ4**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.** Ошибка! Закладка не определена.
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ...** Ошибка! Закладка не определена.
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..** Ошибка! Закладка не определена.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563, входящим в укрупнённую группу ТОП-50 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

учебная дисциплина «Цифровая схемотехника» входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина и имеет межпредметную связь с учебными дисциплинами 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

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;
- производить синтез и анализ цифровых схем;
- проводить исследование типовых схем цифровой электроники;
- выполнять упрощение логических схем

В результате освоения дисциплины студент должен знать

- классификацию и способы описания цифровых устройств;
- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;
- основные методы цифровой обработки сигналов

Дисциплина способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

| Код | Наименование общих компетенций |
|--------|---|
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 02. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |

| | |
|--------|--|
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 04. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей. |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ПК 1.1 | Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации |
| ПК 1.2 | Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ) |
| ПК 2.1 | Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности |
| ПК 2.2 | Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов |
| ПК 2.3 | Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации |
| ПК 3.1 | Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств. |
| ПК 3.2 | Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности |

1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 60 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента во взаимодействии с преподавателем 59 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем образовательной программы | 60 |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 59 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 34 |
| лабораторные работы (если предусмотрено) | |
| практические занятия (если предусмотрено) | 25 |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| контрольная работа | |
| <i>Самостоятельная работа</i> | 1 |
| Промежуточная аттестация проводится в форме экзамен | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрено) | Объем часов | Формируемые компетенции |
|---|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств | | 8 | |
| Тема 1.1. | Содержание учебного материала | 4 | |
| 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 | ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 |
| Тематика практических занятий | 1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую | 2 | |
| Тема 1.2. Машинные коды и операции с ними | Содержание учебного материала | 4 | |
| 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 | |
| | 2. Арифметические действия с двоичными числами | 2 | |
| Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники | | 12 | |
| Тема 2.1. | Содержание учебного материала | 5 | |
| Основные понятия алгебры 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 | 1 | ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 |
| | Тематика практических занятий | 4 | |
| | 3. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций | 4 | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | <p>4.Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>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</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>5. Построение логических схем в заданном базисе</p> | <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p> | |
| <p>Тема 2.3.</p> <p>Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>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, И2Л- интегро-инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП -структура. Основные характеристики и параметры. Применение</p> | <p>4</p> <p>4</p> | |
| <p>Раздел 3.Цифровые устройства</p> <p>Тема 3.1.</p> <p>Цифровые устройства комбинационного типа</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Шифраторы и дешифраторы. Наазначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы. Условное графическое обозначение</p> <p>Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение.</p> <p>Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров.</p> <p>Мультиплексорное и демультиплексорное дерево.</p> <p>Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров.</p> <p>Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров</p> <p>Комбинационные двоичные сумматоры</p> <p>Назначение и классификация комбинационных сумматоров.</p> <p>Таблица истинности.</p> | <p>23</p> <p>14</p> <p>4</p> | <p>ПК 1.1, ПК3.1, ПК3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия</p> <p>Условное графическое обозначение сумматоров</p> <p>Программируемые логические структуры. Общие сведения.</p> <p>Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ).</p> <p>Программируемые матрицы логики</p> <p>Тематика лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование работы шифратора 2. Исследование работы дешифратора 3. Исследование работы мультиплексора и демультиплексора 4. Исследование работы одноразрядного сумматора | 8 |
| <p>Тема 3.2.</p> <p>Последовательные цифровые устройства</p> | <p>Тематика практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности <p>Содержание учебного материала</p> <p>Триггеры. Назначение и классификация.</p> <p>Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица переходов.</p> <p>Условное графическое обозначение.</p> <p>Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггера на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.</p> <p>Цифровые счетчики импульсов.</p> <p>Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков</p> <p>Условное графическое обозначение</p> <p>Регистры.</p> <p>Назначение и типы регистров. Режимы работы.</p> <p>Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации.</p> <p>Условное графическое обозначение регистров</p> | 2 |
| | | 9 |
| | | 6 |
| | | 3 |
| | <p>Тематика лабораторных работ</p> | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <p>5. Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах</p> <p>6. Исследование работы синхронного T- триггера</p> <p>7. Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов</p> <p>8. Исследование работы двоично-десятичного счетчика</p> <p>9. Исследование работы универсального регистра сдвига</p> <p>10. Исследование многоразрядного цифрового компаратора</p> | | |
| <p>Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства</p> | | <p>10</p> | |
| <p>Тема 4.1. Классификация и параметры запоминающих устройств</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств.</p> <p>Классификация и параметры.</p> <p>Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность.</p> <p>Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ).</p> <p>Организация безадресной и виртуальной памяти</p> | <p>4</p> <p>4</p> | |
| <p>Тема 4.2. Оперативные и постоянные запоминающие устройства</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ).</p> <p>Организация памяти в ОЗУ.</p> <p>Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ.</p> <p>Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства</p> <p>Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств.</p> <p>Построение ПЗУ различных видов.</p> <p>Принцип программирования пользователем ПЗУ.</p> <p>Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ).</p> <p>Особенности построения.</p> <p>Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств</p> | <p>6</p> <p>4</p> | |
| <p>Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)</p> | <p>Тематика практических занятий</p> <p>7. Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности</p> | <p>2</p> | |
| <p>Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики.</p> | <p>7</p> <p>4</p> <p>4</p> | |

| | | |
|---|--|-----------|
| | Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения | |
| Тема 5.2. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) | Содержание учебного материала | 2 |
| | Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности 2.Современная элементная база цифровой электроники | 1 |
| | Итого | 60 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или 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

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

Основные источники

Богомолов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 208 с.

3.2.1. Печатные издания

1. Аверченков, О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств: Учебно - методическое пособие. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 80 с.
2. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Основы электроники. - М.: Издательство: Юрайт Серия: Профессиональное образование, 2016
3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 399 с.
4. Соколов С.В. Электроника.-М.: Горячая линия - Телеком, 2013

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств. Учебное пособие для вузов. Год издания: 2012. Формат: pdf .Размер: 5,02 МВ
2. RadioMaster – Твой гид в мире электроники: Режим доступа: <http://radiomaster.com.ua/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и выполнения графических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|
| <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;- производить синтез и анализ цифровых схем;-проводить исследование типовых схем цифровой электроники;-выполнять упрощение логических схем <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- классификация и способы описания цифровых устройств;- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;- основные методы цифровой обработки сигналов | <p>Формы контроля обучения:</p> <ul style="list-style-type: none">- выполнение графических работ- домашние задания;- тестовые задания по соответствующим темам; <p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля</p> |