

Министерство образования и науки РТ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.А. Коклюгина

«04» сентября 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств»

Казань, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Разработчики:

ГАПОУ «КРМК»

_____ (место работы)

Преподаватель
(занимаемая должность)

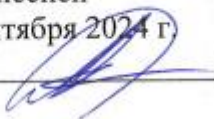
Р.М.Загидуллин
(инициалы, фамилия)

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 1 от «04» сентября 2024 г.

Председатель ПЦК № 3



Н. А. Коклюгина

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Цифровая схемотехника» входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся 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 учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить соответствующие общие/профессиональные компетенции (ОК/ПК), личностные результаты воспитания:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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.

ЛР6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

ЛР16 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.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 84 часа,
- самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Учебная нагрузка обучающегося (всего) | 90 |
| Самостоятельная работа | 6 |
| во взаимодействии с преподавателем | 84 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 24 |
| практические занятия | 48 |
| лабораторные занятия | |
| в том числе практическая подготовка | 48 |
| курсовой проект (работа) | |
| консультации | 6 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамена</i> | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Цифровая схемотехника

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень усвоения |
|---|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 семестр | | 44 | |
| Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств | | 14 | |
| Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 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 | 1 |
| | Практическое занятие № 1 (практическая подготовка) Перевод чисел из одной системы счисления в другую | 4 | 2 |
| Тема 1.2. Машинные коды и операции с ними | Содержание учебного материала | 8 | |
| | 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 | 4 | 2 |
| | Практическое занятие № 2 (практическая подготовка) Арифметические действия с двоичными числами | 4 | 2 |
| Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники | | 18 | |
| Тема 2.1. Основные понятия алгебры логики | Содержание учебного материала | 10 | |
| | 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 | 4 | 2 |
| | Практическое занятие № 3 (практическая подготовка) Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 4 (практическая подготовка) Минимизация по законам алгебры логики | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 5 (практическая подготовка) Минимизация по картам Карно | 2 | 3 |

| | | | |
|---|--|---------------------|-----------|
| Тема 2.2. Логические элементы и схемы | Содержание учебного материала | 8 | |
| | 1. 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 | 2 |
| | Практическое занятие № 6 (практическая подготовка) Построение логических схем составных логических элементов | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 7 (практическая подготовка) Построение логических схем в заданном базисе | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 8 (практическая подготовка) Исследование работы различных типов логики | 2 | 3 |
| Раздел 3. Цифровые устройства | | 12 | |
| Тема 3.1. Цифровые устройства комбинационного типа | Содержание учебного материала | 8 | |
| | Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Комбинационные двоичные сумматоры. Условное графическое обозначение сумматоров. Программируемые логические структуры. Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ). Программируемые матрицы логики. | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 9 (практическая подготовка) Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 10 (практическая подготовка) Проектирование многоразрядных сумматоров | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 11 (практическая подготовка) Проектирование цифровых устройств с использованием ПЛМ | 2 | 3 |
| Тема 3.2. Последовательностные цифровые устройства | Содержание учебного материала | 4 | |
| | Триггеры. Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггера на основе RS-триггера. Принципы построения и работы счётчиков. Условное графическое обозначение. Регистры. Условное графическое обозначение регистров | 2 | 2 |
| | Практическое занятие № 12 (практическая подготовка) Исследование работы триггеров | 2 | 3 |
| | | За 4 семестр | 44 |

| 5 семестр | | 46 | |
|--|--|-----------|---|
| Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства | | 10 | |
| Тема 4.1. Классификация и параметры запоминающих устройств | Содержание учебного материала | 10 | |
| | Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти. | 2 | 2 |
| | Практическое занятие № 13 (практическая подготовка) Построение ОЗУ заданной ёмкости и разрядности | 4 | 3 |
| | Практическое занятие № 14 (практическая подготовка) Исследование характеристик ОЗУ | 4 | 3 |
| Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП) | | 18 | |
| Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) | Содержание учебного материала | 10 | |
| | Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения | 4 | 2 |
| | Практическое занятие № 15 (практическая подготовка) Исследование работы 10-битных АЦП | 6 | 3 |
| Тема 5.2. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) | Содержание учебного материала | 8 | |
| | Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения | 2 | 3 |
| | Практическое занятие № 16 (практическая подготовка) Исследование работы микросхем ЦАП | 6 | 3 |
| | Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1. Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности 2. Современная элементная база цифровой электроники | 6 | 3 |
| Консультации | | 6 | |
| Экзамен | | 6 | |
| Всего: | | 90 | |

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:
оснащённая оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная панель в комплекте с проектором),
- 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,
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

1. Микушин А. Цифровая схемотехника: Учебное пособие для СПО: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под ред. Н. К. Миленина. — М.: Издательство Профобразование, 2023. — 326 с.

Дополнительная литература

1. Аверченков, О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств: Учебно - методическое пособие. — М.: Горячая линия, 2021. — 80 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

Интернет-ресурсы:

[ZNANIUM.COM](https://znanium.com) [ЭБС]

[ЛАНЬ](https://lanb.ru)[ЭБС]

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| <p>Знания:</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 | <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Тестовый и устный контроль по заданной тематике Оценка выполнения лабораторных, практических заданий и самостоятельных работ Экзамен</p> |
| <p>Умения:</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 | <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Оценка выполнения лабораторных, практических заданий и самостоятельных работ Экзамен</p> |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Форма и методы контроля и оценки |
|---|---|--|
| ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации. | <ul style="list-style-type: none"> - нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе. | Устные опросы на занятиях, практические занятия, выполнение заданий практического типа |
| ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ) | <ul style="list-style-type: none"> - нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе. - сравнения информации об объекте и формулирование обоснованного ответа. - использования технической документации. | Выполнение практических заданий, устные опросы |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Форма и методы контроля и оценки |
|---|---|---|
| ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности. | <ul style="list-style-type: none"> - нахождение необходимой информации в учебной и справочной литературе. - сравнения информации об объекте и формулирование обоснованного ответа. - использования технической документации. - применения системы обеспечения качества работ в области монтажа. | Выполнение практических занятий, устные опросы |
| ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов. | - осуществлять разработку проектно-конструкторской и технологической документации электронных приборов и устройств; | Выполнение практических и лабораторных занятий, устные опросы |
| ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации. | - составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; | Выполнение практических заданий, устные опросы |
| ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств. | - составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств; | Выполнение практических и лабораторных занятий, устные опросы |
| ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности. | - проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования; | Выполнение заданий, практических заданий, устные опросы |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений, а также личностных результатов воспитания.

| Результаты обучения (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Форма и методы контроля и оценки |
|--|--|---|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; | – демонстрация интереса к будущей профессии | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии | – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологиче- | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике |

| Результаты обучения (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Форма и методы контроля и оценки |
|--|--|---|
| для выполнения задач профессиональной деятельности; | ских процессов изготовления деталей машин; | |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; | – оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач; | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; | – обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области радиолокационных метеорологических наблюдений. | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | - анализ инноваций в области разработки технологических процессов; | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике |

| Результаты обучения (личностные результаты воспитания) | Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания |
|---|---|
| ЛР6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации. | Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса |
| ЛР16 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. | Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса |