

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.07 Цифровая схемотехника**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана с учетом примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, зарегистрированной в реестре ПООП 17.05.2017 г., регистрационный номер 11.02.16-170517

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Спасский индустриально – экономический колледж»

Разработчик: Поминов Павел Владимирович, преподаватель КГБ ПОУ СИЭК

Рабочая программа учебной дисциплины по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств согласована и утверждена на заседании цикловой комиссии электротехнических и информационных дисциплин

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-03, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1-1.2, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>- производить синтез и анализ цифровых схем;</li> <li>- проводить исследование типовых схем цифровой электроники;</li> <li>- выполнять упрощение логических схем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и способы описания цифровых устройств;</li> <li>- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательностного типа;</li> <li>- основные методы цифровой обработки сигналов</li> </ul>

ОК и ПК актуализируются при изучении дисциплины

Код	Общие компетенции
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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств
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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Образовательная нагрузка обучающихся, в том числе</b>	<b>100</b>
Самостоятельная работа	8
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:</b>	<b>92</b>
<b>учебных занятий, из них</b>	<b>86</b>
теоретическое обучение	44
лабораторные работы	34
практические занятия	
курсовые работы (проекты)	
контрольные работы	2
<b>консультации, из них</b>	<b>6</b>
в период теоретического обучения	4
в период промежуточной аттестации	2
<b>промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)</b>	
<b>Промежуточная аттестация (в форме экзамена)</b>	<b>6</b>

## 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	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1</b> Арифметические основы теории цифровых устройств		<b>17</b>	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК10 ПК 2.1 ПК 2.22	
<b>Тема 1.1</b> Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	<b>Содержание учебного материала</b>		4	1
	1	<b>Общие сведения о системах счисления</b> Системы счисления, применяемые ЭВМ. Позиционные и непозиционные системы счисления. Форматы данных		
	2	<b>Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления</b> Правила перевода целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую и обратно		
	<b>Лабораторные занятия</b>			
	1	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2	
<b>Тема 1.2</b> Машинные коды и операции с ними	<b>Содержание учебного материала</b>		6	2
	1	<b>Понятие бита, байта</b> Понятие разрядной сетки чисел. Формы представления чисел. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой. Понятие нормализации результата		
	2	<b>Арифметические действия с целыми и дробными числами в различных системах счисления</b>		

		Арифметические действия с двоично-десятичными числами. Понятие коррекции результата			
	3	<b>Представление чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированных кодах</b> Кодирование отрицательных чисел. Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном и дополнительном кодах			
	<b>Лабораторные занятия</b>		4		
	1	Арифметические действия в различных системах счисления			
	2	Формы представления чисел и арифметические действия с ними			
	<b>Контрольная работа</b>		1		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального задания по выполнению преобразований чисел и арифметических действий с ними в различных системах счисления		2		
<b>Раздел 2</b> Логические основы цифровой схемотехники			<b>11</b>	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2	
<b>Тема 2.1</b> Основные понятия алгебры логики	<b>Содержание учебного материала</b>		3		2
	1	<b>Логические константы и переменные</b> Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики. Таблицы истинности и аналитические выражения логических функций			
	2	<b>Тождества и законы алгебры логики</b> Формы представления функций алгебры логики. Минимизация логических функций с помощью законов алгебры логики. Цели минимизации. Графический метод минимизации логических функций с помощью карт Карно			
	<b>Лабораторные занятия</b>		2		
	1	Выполнение минимизации логической функции с помощью карт Карно			
<b>Тема 2.2</b> Логические	<b>Содержание учебного материала</b>		4		2
	1	<b>Понятие логического элемента</b>			

элементы и схемы		Схемотехника базовых логических элементов. Классификация основных типов базовых логических элементов (БЛЭ). Основные типы логик. Особенности построения схем в логике: ТТЛ - транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ - транзисторно-транзисторная логика с диодом Шоттки, И <sup>2</sup> Л - интегрально-инжекционная логика, КМОП-логика – комплементарная МОП-структура. Основные характеристики и параметры. Применение				
	2	<b>Логические элементы основного базиса</b> 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				
	<b>Лабораторные занятия</b>					2
	1	Исследование типовых логических элементов				
<b>Раздел 3</b> Функциональные цифровые узлы комбинационного типа			<b>18</b>	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10		
<b>Тема 3.1</b> Цифровые устройства комбинационного типа	<b>Содержание учебного материала</b>		10	ПК 2.1 ПК 2.2	2	
	1	<b>Функциональные узлы комбинационного типа</b> Определение, основные виды функциональных узлов комбинационного типа. Принципы построения и функционирования				
	2	<b>Шифраторы и дешифраторы</b> Назначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы. Дешифратор семисегментного индикатора. Условно-графические обозначения. Области применения				
	3	<b>Мультиплексоры и демультиплексоры.</b> Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условно-графические обозначения				



	4	<b>Комбинационные двоичные сумматоры.</b> Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия. Условно-графическое обозначение сумматоров	8		
	4	<b>Цифровые компараторы.</b> Назначение и область применения. Принцип функционирования и таблица истинности. Условно-графическое обозначение			
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	1	Исследование работы четырехразрядного дешифратора ИДЗ			
	2	Исследование работы дешифратора семисегментного индикатора			
	3	Исследование работы мультиплексора КП7			
	4	Исследование многоразрядного комбинационного сумматора			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального задания по исследованию работы функциональных узлов комбинационного типа		2			
<b>Раздел 4</b> Функциональные цифровые узлы последовательного типа		18		2	
<b>Тема 4.1</b> <b>Триггеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2	2
	1	<b>Триггеры</b> Определение, 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			
	<b>Триггеры Т-типа, D-типа, JK-типа</b>				

		Принцип функционирования. Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение. Одноступенчатые и многоступенчатые триггеры. Однотактные и двухтактные триггеры			
	<b>Лабораторные занятия</b>		6		
	1	Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах			
	2	Исследование функционирования D-триггера в интегральном исполнении.			
	3	Исследование функционирования JK-триггера в интегральном исполнении			
<b>Тема 4.2</b> Регистры	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2	2
	1	<b>Регистры</b> Назначение и классификация регистров. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных регистров при вводе и выводе информации. Условное графическое обозначение регистров. Принцип построения и работы сдвиговых регистров. Регистры со сдвигом влево и вправо. Универсальные реверсивные регистры. Области применения регистров			
	<b>Лабораторные занятия</b>		2		
	1	Исследование универсального сдвигового регистра			
<b>Тема 4.3</b> Счетчики	<b>Содержание учебного материала</b>		2		
	1	<b>Счетчики импульсов</b> Назначение и классификация счетчиков импульсов. Принципы построения и работы счетчиков. Области применения счетчиков. Условное графическое обозначение			
	<b>Лабораторные занятия</b>		2		
	1	Исследование реверсивного двоично-десятичного счетчика с предварительной записью			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального задания по исследованию работы функциональных цифровых узлов последовательностного типа		2		
<b>Раздел 5</b> Цифровые запоминающие			6		

устройства					
<b>Тема 5.1</b> Оперативные и постоянные запоминающие устройства	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.23	2
	1	<b>Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств</b> Классификация и параметры запоминающих устройств. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти. Постоянные запоминающие устройства (ROM) масочные (MROM), однократно программируемые (PROM), электрически перепрограммируемые (EPROM, EEPROM), Flash-память			
	2	<b>Оперативные запоминающие устройства статического и динамического типа</b> Строение ячейки памяти. Принципы работы и основные характеристики. Понятие о структурной организации устройств памяти. Циклы регенерации устройств памяти динамического типа. Области применения ОЗУ различного типа			
	<b>Лабораторные занятия</b>		2		
	1	Исследование режимов работы ОЗУ статического типа			
<b>Раздел 6</b> Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)			<b>10</b>		
<b>Тема 6.1</b> Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 01- ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2	1
	1	<b>Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)</b> Структурные схемы основных типов ЦАП. Принцип действия ЦАП с матрицей весовых резисторов и с матрицей R-2R. Основные характеристики ЦАП. Области применения			
<b>Тема 6.2</b> Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	<b>Содержание учебного материала</b>		3	ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2	2
	1	<b>Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)</b> Классификация АЦП. Структурные схемы основных типов АЦП и принцип их действия. Основные характеристики АЦП			
	2	Методы снижения погрешностей преобразования. Области применения АЦП			

	<b>Лабораторные занятия</b>		4		
	1	Исследование ЦАП			
	2	Исследование АЦП			
	<b>Контрольная работа</b>		1		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2			
Выполнение индивидуального задания по исследованию работы цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей					
<b>Консультации</b>			<b>6</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>			<b>6</b>		
<b>Всего</b>			<b>100</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается наличием лаборатории Цифровой и микропроцессорной техники.

Оборудование лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- 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**

##### **3.2.1. Печатные издания**

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

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств. Учебное пособие для вузов, 2012. Формат: pdf .Размер: 5,02 МВ
2. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 816 с.: ил.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация и способы описания цифровых устройств;</li> <li>- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>- основные методы цифровой обработки сигналов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты;</li> <li>-четкость понимания и изложения классификации и способы описания цифровых устройств;</li> <li>- глубина понимания принципов построения и действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>- глубина понимания основные методы цифровой обработки сигналов;</li> </ul>	<p>Тестовый и устный контроль по заданной тематике</p> <p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p> <p>Экзамен</p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>- производить синтез и анализ цифровых схем;</li> <li>-проводить исследование типовых схем цифровой электроники;</li> <li>-выполнять упрощение логических схем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность и грамотность выбора элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>- обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем;</li> <li>- последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники;</li> <li>- точность и грамотность выполнения упрощения логических схем</li> </ul>	<p>Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p> <p>Экзамен</p>