

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агеев Владимир Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.08.2022 17:37:59  
Уникальный идентификатор:  
8731da132b41b9d7596147edfefb304425dbdfce

# **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Курский ж.д. техникум – филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе**

**Курского ж.д. техникума –  
филиала ПГУПС**

**Е.Н. Судаков**

**«31» августа 2022 г.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.14. ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ**

**для специальности**

**09.02.02 Компьютерные сети**

**Квалификация - Техник по компьютерным сетям**

**вид подготовки - базовая**

**Форма обучения - очная**

**Курск  
2022**

Рассмотрено на заседании ЦК  
путейских дисциплин  
протокол № 1 от «30» августа 2022 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ /А.Е. Кочеткова/

Рабочая программа учебной дисциплины *ОП.14. Основы схемотехники* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *09.02.02 Компьютерные сети* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №803 от 28 июля 2014 г.

**Разработчик программы:**

Кочеткова А.Е., преподаватель Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Дивянина Н.Д., Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

Дубинин Е.В., начальник отдела по ИТ ООО «КурскБизнесАвто»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.02 *Компьютерные сети* (базовая подготовка).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина относится к *профессиональному* учебному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять на практике методы исследования и анализа аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем;
- выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств;
- проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств;
- пользоваться справочными параметрами аналоговых и цифровых ИС при проектировании телекоммуникационных устройств.

знать:

- общие сведения об элементной базе схемотехники;
- логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем;
- функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики);
- запоминающие устройства на основе БИС/СБИС;
- цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи;
- принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них;
- методы исследования и анализа аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем;
- принципы построения различных вариантов схем электронных устройств;
- основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем (ИС) и устройств на их основе.

**В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.

ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 96 часов, в том числе:

обязательная часть - 0 часов;

вариативная часть – 96 часов.

Использование часов вариативной части для рабочей программы направлено на расширение объема знаний.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 96 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 64 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 32 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	44
практическая подготовка	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
<b>в том числе:</b>	
– <i>написание реферата;</i>	4
– <i>выполнение презентации;</i>	16
– <i>работа с конспектом;</i>	6
– <i>подготовка к практическому занятию;</i>	4
– <i>подготовка к опросу.</i>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Введение.</b>	Задачи дисциплины. Общее состояние отечественной и зарубежной цифровой схемотехники. Содержание дисциплины и ее связь с другими дисциплинами.	2	-	
<b>Раздел 1. Логические основы цифровой схемотехники.</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.1. Переключательные функции, основные базисы. Логические функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о логической функции и логическом устройстве. Способы задания логических функций. Свойства логических операций конъюнкции, дизъюнкции и инверсии.	2	-	2
<b>Тема 1.2. Базовые логические элементы, логическое проектирование в базисах микросхемы. преобразователи уровней логических сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Физическое представление логических значений. Обозначение логических элементов в схемах. Основные параметры логических элементов.	2	-	2
<b>Тема 1.3. Минимизация логических функций.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Синтез комбинационных устройств. Минимизация логических функций методом Квайна. Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Минимизация логических функций методом карт Вейча.	2	2	3
	<b>Практические занятия</b>	2		3

	1. Минимизация логических функций методом карт Карно			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4		3
	Написание реферата по темам: Основные параметры логических элементов. Минимизация логических функций методом Крайна. Минимизация логических функций методом карт Вейча			
<b>Раздел 2. Функциональные узлы комбинационного типа.</b>		<b>24</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 2.1. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2	2
	Шифраторы: принцип работы, таблица истинности. Дешифраторы: принцип работы, таблица истинности. Преобразователи кодов: преобразование кода 8421 в код 2421 и наоборот.			
	<b>Практические занятия</b> 2. Расчет и построение шифраторов и дешифраторов	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с конспектом. Подготовка презентаций по теме: Преобразование двоичных кодов в семисегментный код и в код Грея	4		3
<b>Тема 2.2. Мультиплексоры, демультиплексоры.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	-	2
	Мультиплексоры: назначение и принцип работы, таблица истинности. Мультиплексорное дерево. Демультиплексоры: назначение и принцип работы, таблица истинности. Демультиплексорное дерево.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка презентаций по теме: Мультиплексорное дерево. Демультиплексорное дерево.	2		3
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2	2
	Цифровые компараторы: назначение, принцип работы, таблица истинности. Полусумматоры и полувычитатели. Одноразрядный			



<b>Цифровые компараторы, сумматоры.</b>	полный сумматор, многоразрядные двоичные сумматоры, десятичные сумматоры.			
	<b>Практические занятия</b> 3. Построение компараторов и сумматоров	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2		3
	Подготовка презентаций по теме: Десятичные сумматоры.			
<b>Раздел 3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 3.1. Триггеры.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2	2
	Триггеры: общие сведения, назначение, условное обозначение. Асинхронные триггеры. Синхронные триггеры со статическим и динамическим управлением			
	<b>Практические занятия</b> 4. Построение триггеров на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ с приведением временных диаграмм	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4		3
Работа с конспектом. Подготовка презентаций по теме: Таблицы переходов синхронных и асинхронных триггеров.				
<b>Тема 3.2. Регистры и счетчики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	2
	Общие сведения. Параллельный регистр. Сдвиговый регистр: последовательный регистр. Назначение и типы счетчиков. Суммирующие двоичные счетчики, вычитающие и реверсивный счетчики, десятичный счетчик. Делители частоты импульсной последовательности, каскадные делители частоты.			
	<b>Практические занятия</b> 5. Построение регистра сдвига, двоичного счетчика	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2		3
Подготовка презентаций по теме:				

	Параллельный регистр. Делители частоты импульсной последовательности. Каскадные делители частоты.			
<b>Раздел 4. Схемотехника цифровых устройств на основе БИС, СБИС.</b>		<b>22</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 4.1. Схемотехника запоминающих устройств: статические, динамические, масочные, прожигаемые. запоминающие устройства на основе БИС, СБИС.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	4	2
	Классификация и параметры запоминающих устройств. Оперативное запоминающее устройство: принцип работы, временные диаграммы. Постоянное запоминающее устройство: принцип работы, временные диаграммы. Перепрограммируемое запоминающее устройство.			
	<b>Практические занятия</b> 6. Построение структурных и функциональных схем запоминающих устройств 7. Построение БИС, СБИС для конкретной схемы	4		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4		3
	Подготовка к практическому занятию Подготовка презентаций по теме: Перепрограммируемое запоминающее устройство.			
<b>Тема 4.2. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи: разновидности схем, параметры, схемы включения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	-	3
	Принцип аналого-цифрового преобразователя информации. Цифро-аналоговые преобразователи: схема ЦАП с суммированием напряжений, схема ЦАП с суммированием токов. Аналого-цифровые преобразователи.			
<b>Тема 4.3. Программируемые логические матрицы и программируемые</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	2
	Программируемые логические устройства с матричной структурой: классификация, принцип работы. Типовые узлы цифровых устройств, выполненные на программируемых логических устройствах.			

интегральные микросхемы.	<b>Практические занятия</b> 8. Построение типовых узлов цифровых устройств на основе программируемой интегральной микросхемы	2		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка презентаций по теме: Схема цифро-аналогового преобразователя на основе резисторной матрицы типа R-2R. АЦП с двойным интегрированием. АЦП последовательного счета. АЦП следящего типа. Устройства выборки и хранения. Программируемые логические матрицы.	2		3
<b>Раздел 5. Элементная база схемотехники.</b>		<b>20</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 5.1. Резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы: виды и типы, электрические, конструкторские, технологические, эксплуатационные параметры, ведущие фирмы-изготовители.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	-	2
	Маркировка электрорадиоэлементов – резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов, фирмы-изготовители.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с конспектом	2		3
<b>Тема 5.2. Микросхемы, элементы оптоэлектроники: виды и типы, электрические, конструкторские,</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	4	3
	Маркировка интегральных микросхем – малой, средней и большой степени интеграции, фирмы-изготовители. Конструкторская документация интегральных микросхем. Компоновка плат цифровых устройств.			
	<b>Практические занятия</b> 9. Построение плат цифровых устройств	4		3

технологические, эксплуатационные параметры, ведущие фирмы-изготовители, особенности применения.	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6		3
	Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу Подготовка презентаций по теме: Виды и типы электрорадиоэлементов. Маркировка интегральных микросхем. Ведущие фирмы-изготовители микросхем, элементов оптоэлектроники.			
<b>Всего</b>		<b>96</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 рабочей программы учебной дисциплины требует наличия *лаборатории электрических основ источников питания*.

Оборудование *лаборатории*:

- специализированная учебная мебель;
- универсальные стенды;
- плакатный фонд.

*Технические средства обучения*:

- компьютер;
- принтер;
- проектор.

При проведении практических занятий с использованием компьютерной техники занятия проводятся в *кабинете информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности*:

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Акимова Г.Н. Электронная техника – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017.

Дополнительная учебная литература:

1. Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 183 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/1051/18726/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»

Интернет-ресурсы:

1. «Электроника-инфо». Форма доступа: <http://electronica.nsys.by/pages>
2. «Электро» – журнал. Форма доступа: [www.elektro.elekrtozavod.ru](http://www.elektro.elekrtozavod.ru)

#### **3.3. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения**

В целях реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и

интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих и профессиональных компетенций:

Тема 1.2. БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В БАЗИСАХ МИКРОСХЕМЫ. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УРОВНЕЙ ЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ в форме деловой игры.

Тема 2.3. ЦИФРОВЫЕ КОМПАРАТОРЫ, СУММАТОРЫ в форме групповой дискуссии.

Тема 4.3. ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ МАТРИЦЫ И ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ в форме разбора конкретных ситуаций.

Тема 5.2. МИКРОСХЕМЫ, ЭЛЕМЕНТЫ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ: ВИДЫ И ТИПЫ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, КОНСТРУКТОРСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ВЕДУЩИЕ ФИРМЫ-ИЗГОТОВИТЕЛИ, ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ в форме разбора конкретных ситуаций.

### **3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения**

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися в ходе проведения следующих практических занятий:

Практическое занятие № 6

**ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

Практическое занятие № 7

**ПОСТРОЕНИЕ БИС, СБИС ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ СХЕМЫ**

Практическое занятие № 8

**ПОСТРОЕНИЕ ТИПОВЫХ УЗЛОВ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МИКРОСХЕМЫ**

Практическое занятие № 9

**ПОСТРОЕНИЕ ПЛАТ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

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

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
применять на практике методы исследования и анализа аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем;	практические занятия;
выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств;	практические занятия;
проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств;	практические занятия
пользоваться справочными параметрами аналоговых и цифровых ИС при проектировании телекоммуникационных устройств.	практические занятия
<b>Знания:</b>	
общие сведения об элементной базе схемотехники;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики);	практические занятия
запоминающие устройства на основе БИС/СБИС;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи;	внеаудиторная самостоятельная работа
принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
методы исследования и анализа аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем;	практические занятия

принципы построения различных вариантов схем электронных устройств;	практические занятия
основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем (ИС) и устройств на их основе.	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа