

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агеев Владимир Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.08.2022 12:37:21  
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

Зам. директора по УВР

Курского ж.д. техникума –

филиала ПГУПС

\_\_\_\_\_ Е.Н. Судаков

*«31» августа 2022 г.*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.04. ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Квалификация - **Техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Курск  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК общепрофессиональных дисциплин  
протокол № 1 от «30» августа 2022г.  
Председатель \_\_\_\_\_/Ковалева Л.М./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионально образования (далее СПО) по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 388.

**Разработчик программы:**

Агеева Н.И., преподаватель Курского ж. д. - филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Паньков О.Г., преподаватель Курского ж. д. - филиала ПГУПС

Медведев М.В., заместитель начальника сервисного локомотивного депо по качеству

## **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>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</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 23.02.06 *Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог* (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:

- измерять параметры электронных схем;
- пользоваться электронными приборами и оборудованием.

знать:

- принцип работы и характеристики электронных приборов;
- принцип работы микропроцессорных систем.

**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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

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

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 112 часов, в том числе:

обязательная часть - 82 часа;

вариативная часть – 30 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на *расширение* объема знаний по разделам программы.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 112 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 76 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 36 часов.

## 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>112</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>76</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	56
лабораторные занятия	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>36</b>
<b>в том числе:</b>	
– <i>подготовка к лабораторным занятиям и контрольной работе;</i>	16
– <i>подготовка сообщений или презентаций.</i>	20
<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>Раздел 1. Электронные приборы</b>		<b>36</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	-	2
	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Физические основы образования и свойства $p$ - $n$ -перехода. Емкость $p$ - $n$ -перехода, пробой $p$ - $n$ -перехода		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Образование $p$ - $n$ -перехода. Физические процессы, проходящие в $p$ - $n$ -переходе. Свойства $p$ - $n$ -перехода. Вольтамперная характеристика $p$ - $n$ -перехода. Емкость $p$ - $n$ -перехода. Виды пробоев $p$ - $n$ -перехода		-	
<b>Тема 1.2. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	2
	Конструкция диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения. Маркировка, применение.		-	
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	-	3
Подготовка к лабораторным занятиям	-			
<b>Тема 1.3. Транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	2	2
	Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов. Схемы включения		-	

	биполярных транзисторов. Режимы работы			
	<b>Лабораторные занятия</b> 2. Снятие входных и выходных характеристик транзистора.	2	2	3
	<b>Контрольная работа</b> Расчет параметров транзисторов по входным и выходным статическим характеристикам.	1	-	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторным занятиям и контрольной работе. Подготовка сообщений или презентаций: Принцип действия транзистора, транзисторы р- и n- проводимости. Классификация транзисторов, условные обозначения. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Статический и нагрузочный режимы работы. Схема включения транзистора с общей базой. Статический и нагрузочный режимы работы. Схема включения транзистора с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Статический и нагрузочный режимы работы. Ключевой режим работы транзистора. Основные характеристики и параметры биполярных транзисторов, применение, маркировка	4	- -	3
<b>Тема 1.4. Тиристоры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	2
	Конструкция тиристоров. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение.		-	
	<b>Лабораторные занятия</b> 3. Исследование работы тиристора.	2	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	-	3
	Подготовка к лабораторным занятиям.		-	
<b>Тема 1.5. Интегральные микросхемы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	-	2
	Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем; активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация интегральных микросхем, система обозначений		-	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Активные и пассивные элементы микросхем: диоды, транзисторы, резисторы, конденсаторы. Классификация и назначение интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые микросхемы.		-	
<b>Тема 1.6. Полупроводниковые фотоприборы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2	2
	Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды: их принцип действия, условные обозначения, применение. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения		-	
	<b>Лабораторные занятия</b> 4. Исследование работы генерирующего фотодиода.	2	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка к лабораторным занятиям.		-	
<b>Раздел 2. Электронные усилители и генераторы</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.1. Электронные усилители</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2	2
	Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей. Режимы работы усилителей. Многокаскадные усилители напряжения. Двухтактные усилители мощности. Усилители постоянного тока. Усилители на туннельных диодах.		-	
	<b>Лабораторные занятия</b> 5. Исследование основных параметров электронного усилителя .	2	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка к лабораторным занятиям.		-	
<b>Тема 2.2. Электронные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	4	2
	Классификация электронных генераторов. Генераторы синусоидальных колебаний и пилообразного напряжения. Схема, принцип работы. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Симметричный мультивибратор. Одновибратор. Триггер. Блокинг-генератор.		-	
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	4	3

	6. Исследование работы генератора пилообразного напряжения. 7. Снятие характеристик мультивибратора, анализ его работы с помощью осциллографа.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4	-	3
	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций: Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC на дискретных элементах, принцип работы. Схема генератора типа RC на операционном усилителе. Принцип работы кварцевого резонатора. Схема кварцевого генератора. Классификация электрических импульсов. Параметры импульсов. Работа схемы симметричного мультивибратора на дискретных элементах. Схема мультивибратора на операционном усилителе		-	
<b>Раздел 3. Источники вторичного питания</b>		<b>16</b>	4	
<b>Тема 3.1. Неуправляемые выпрямители</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2	2
	Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы		-	
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	2	3
	8. Исследование формы напряжения и тока однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя .			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	-	3
Подготовка к лабораторным занятиям.	-			
<b>Тема 3.2. Управляемые выпрямители</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	-	2
	Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.		-	

	Применение управляемых выпрямителей.			
<b>Тема 3.3. Сглаживающие фильтры</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	-	2
	Назначение и классификация фильтров. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания. Однозвенные и многозвенные фильтры. Активные фильтры		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	-	3
Подготовка сообщений или презентаций: Назначение и классификация фильтров. Г-образные RC- и LC- фильтры, принцип действия. П-образный пассивный фильтр. Понятие «активные фильтры»	-			
<b>Тема 3.4. Стабилизаторы напряжения и тока</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2	2
	Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока		-	
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	2	3
	9. Исследование параметрического стабилизатора напряжения.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	-	3
Подготовка к лабораторным занятиям.		-		
<b>Раздел 4. Логические устройства</b>		<b>19</b>	2	
<b>Тема 4.1. Логические элементы цифровой техники</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	
	Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Логические элементы на реле и полупроводниковых приборах. Логические элементы в интегральном исполнении, принцип работы.	4	-	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	2	3
	10. Исследование работы логических элементов.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3	-	3
Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка сообщений или презентаций: Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица		-		

	истинности. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Элемент И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы			
<b>Тема 4.2. Комбинационные цифровые устройства</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	-	2
	Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение		-	
<b>Тема 4.3. Последовательностные цифровые устройства</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	-	2
	Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер; принцип работы, таблицы истинности		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер, принцип работы, таблицы истинности		-	
<b>Раздел 5. Микропроцессорные системы</b>		<b>17</b>	-	
<b>Тема 5.1. Полупроводниковая память</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	-	2
	Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие		-	

Для  
хар  
акте  
рис  
тик  
и  
уро  
вня

	устройства; назначение, область применения. Понятия ROM, RAM, CMOS-память, кэш-память. Флэш-память, использование во внешних запоминающих устройствах			
<b>Тема 5.2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	-	2
	Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Частота дискретизации, уровни квантования. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Разрядность. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя. Условные обозначения, применение. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя. Условные обозначения, применение		-	
<b>Тема 5.3. Микропроцессоры</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	-	2
	Структура процессора, назначение структурных блоков. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры. Микропроцессоры, разновидности, применение. Цифровые сигнальные процессоры, применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	-	3
	Подготовка сообщений или презентаций: Структура процессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренняя шина, внутренняя память, регистры команд, адреса, данных. Понятие архитектуры фон Неймана, гарвардской архитектуры. Процессоры с полным набором команд (CISC), процессоры с сокращенным набором команд (RISC), процессоры со сверхдлинным командным словом (VLIW). Производители, применение. Цифровые сигнальные процессоры, их применение. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение		-	
	<b>Всего часов</b>	<b>112</b>	20	

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 электроники и микропроцессорной техники.*

Оборудование *лаборатории:*

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

*Технические средства обучения:*

- компьютер;
- проектор.

#### **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. Покотило С.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие С.А. Покотило В.И. Панкратов.- Ростов н/Д: Феникс, 2017.

2. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника в 3 т. Том.3 Основы электроники и электрические измерения – Москва: Издательство Юрайт, 2020.

Интернет-ресурсы:

1. Видеокурс электротехника и электроника. Форма доступа: [www.eltray.com](http://www.eltray.com)

2. «Электроника-инфо». Форма доступа: <http://electronica.nsys.by/pages>

3. «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 4.2. КОМБИНАЦИОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА в форме методики «мозгового штурма».

Тема 4.3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА в  
форме методики «мозгового штурма».

#### 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.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
измерять параметры электронных схем	оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям
пользоваться электронными приборами и оборудованием	оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям
<b>Знания:</b>	
принципов работы и характеристик электронных приборов	оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям, устного опроса; контрольной работы
принципа работы микропроцессорных систем	экспертное наблюдение и оценка сообщений или презентаций