

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**Ростовский государственный университет путей сообщения**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**  
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 41085aad477861a681676be74f996ebe  
Владелец Полухина Виктория Ивановна  
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.04 ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ**  
**ТЕХНИКА**

для специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
Профессионалитет

базовый уровень среднего профессионального образования  
очная форма обучения

Каменск-Шахтинский  
2023

**Рассмотрено**

на заседании ЦМК ОПД и ПМ

специальности 23.02.06

протокол от 19.06.2023 №1

Председатель ЦМК

 И.В. Деникина

**Утверждаю:**

Заместитель директора по УР

 В.И. Полухина

19.06.2023



**Организация-разработчик:** Лиховской техникум железнодорожного транспорта (ЛиТЖТ – филиал РГУПС)

**Разработчик:** Полякова Н.А. – преподаватель ЛиТЖТ – филиала РГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

## **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Учебная дисциплина ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника является обязательной частью Обязательного профессионального блока ООП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

### **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ОК 1 ПК 1.1, 1.2, ПК 1.3, 2.3, ПК 3.1, 3.2	-измерять параметры электронных схем;  -пользоваться электронными приборами и оборудованием	-принцип работы и характеристики электронных приборов; -принцип работы микропроцессорных систем

# 1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>102</b>
<i>в т.ч. в форме практической подготовки</i>	<b>20</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	48
лабораторные занятия	20
самостоятельная работа	34
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 1.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 Электронные приборы</b>		<b>40/6</b>		
<b>Тема 1.1 Физические основы полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание</b>	<b>5/-</b>	ОК 1 ОК 4 ОК 5 ОК 9	Уо 1.01, Уо 102, Зо 1.01 - Зо 1.03 Уо 4.01 - Уо 4.06 Зо 4.01 - Зо 4.02 Уо 5.01 - Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 9.01 - Уо 9.06 Зо 9.01 - Зо 9.02
	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Влияние на работоспособность полупроводников примесей в кремниевом кристалле.	4		
	Физические основы образования и свойства р-п перехода. Емкость р-п перехода, пробой р-п перехода.			
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы.	1		
<b>Тема 1.2 Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/4</b>	ОК 4 ОК 5 ОК 9	Уо 4.01 - Уо 4.06 Зо 4.01 - Зо 4.02 Уо 5.01 - Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 9.01 - Уо 9.06 Зо 9.01 - Зо 9.02
	Устройство и принцип действия полупроводниковых диодов, основные характеристики. Классификация, условные обозначения. Маркировка, применение.	6		
	Устройство и принцип действия полупроводниковых стабилитронов, основные характеристики. Классификация, условные обозначения. Маркировка, применение.			
	Устройство и принцип действия полупроводниковых туннельных диодов, основные характеристики. Классификация, условные обозначения. Маркировка, применение.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4		
	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Исследование работы полупроводникового диода	2		
<b>Лабораторное занятие № 2</b> Исследование работы полупроводникового стабилитрона	2	ОК 6- ОК 7 ПК 2.3	Уо 6.01 - Уо 6.02, Зо 6.01 - Зо 6.02, Уо 7.01 - Уо 7.02, Зо 7.01 - Зо 7.02	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам.	2	ПК 3.1	У 2.01- У 2.04, 3 2.01- 3.2.02
	Подготовка презентации или реферата.			
<b>Тема 1.3 Тиристоры</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/-</b>	ОК 4	<i>Уо 4.01- Уо 4.06 Зо 4.01- Зо 4.02 Уо 5.01- Уо 5.02 Зо 5.01</i>
	Конструкция тиристоров, принцип действия, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, маркировка, применение.	4	ОК 5	
	Конструкция динисторов, симисторов, принцип действия, классификация, условные обозначения. Основные характеристики и параметры тиристоров, маркировка, применение.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы.	2		
<b>Тема 1.4 Транзисторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/2</b>	ОК 4	<i>Уо 4.01 - Уо 4.06 Зо 4.01 - Зо 4.02 Уо 5.01 - Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 9.01 - Уо 9.06 Зо 9.01 - Зо 9.02</i>
	Принцип действия, классификация транзисторов, условные обозначения. Основные характеристики и параметры транзисторов.	4	ОК 5	
	Схемы включения биполярных транзисторов. Полевые транзисторы.		ОК 9	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ОК 4	
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование работы биполярного транзистора	2	ОК 5	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам.	2	ОК 9	
<b>Тема 1.5 Полупроводниковые фотоприборы</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/-</b>	ОК 4	<i>Уо 4.01- Уо 4.06, Зо 4.01- Зо 4.02, Уо 5.01, Зо 5.01 , Уо 9.01- Уо 9.06, Зо 9.01- Зо 9.02</i>
	Фотоэлектрические приёмники излучения; принцип действия.	4	ОК 8	
	Оптоизлучатели, принцип действия. Оптроны, принцип действия.		ОК 9	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка презентации или реферата.	2		
<b>Тема 1.6</b>	<b>Содержание</b>	<b>3/-</b>	ОК 1	<i>Уо 1.01, Уо 1.01, Уо</i>

<b>Интегральные микросхемы</b>	Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем, активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация интегральных микросхем, система обозначений. Контрольная работа по полупроводниковым приборам.	2	ОК 1 ОК 4 ОК 5 ОК 9	102 Уо 4.01- Уо 4.06 Зо 4.01- Зо 4.02 Уо 5.01- Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 9.01 - Уо 9.06 Зо 9.01 - Зо 9.02
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка презентации или реферата.	1		
<b>Раздел 2 Электронные усилители и генераторы</b>		<b>26/8</b>		
<b>Тема 2.1 Электронные усилители</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/4</b>	ОК4 , ОК5 , ОК9	Уо 4.01 - Уо 4.06, Зо 4.01 - Зо 4.02, Уо 5.01 - Уо 5.02, Зо 5.01, Уо 9.01- Уо 9.06, Зо 9.01 - Зо 9.02
	Классификация усилителей, структурная схема усилителя. Основные характеристики и параметры усилителей.	6		
	Обратные связи в усилителях. Режимы работы усилителей.			
	Операционные усилители.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	<b>Лабораторное занятие № 4.</b> Исследование работы усилительных каскадов.	2	ОК6- ОК7 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Уо 6.01- Уо 6.02 Зо 6.01- Зо 6.02 Уо 7.01- Уо 7.02 Зо 7.01- Зо 7.02 Уо 1.01, Уо 102 Уо 4.01- Уо 4.06 Зо 4.01- Зо 4.02 Уо 5.01- Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 09.01- Уо 9.06 Зо 9.01- Зо 9.02
	<b>Лабораторное занятие № 5.</b> Исследование работы операционного усилителя.	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка презентации или реферата.	2			
<b>Тема 2.2 Электронные генераторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/4</b>	ОК 4 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2	Уо 4.01- Уо 4.06 Зо 4.01- Зо 4.02 Зо 1.01- Зо 1.03 У 2.01- У 2.04 З 2.01- З.2.02 Н 2.01- Н 2.02
	Электрические импульсы. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.	8		
	Диодные ограничители.			
	Транзистор в режиме ключа. Импульсные генераторы.			
	Мультивибраторы, блокинг-генераторы, триггеры.			
<b>Контрольная работа.</b> В том числе практических и лабораторных занятий	4			

	<b>Лабораторное занятие № 6.</b> Исследование работы импульсных схем мультивибратора.	2	ОК6- ОК7 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Уо 6.01- Уо 6.02 Зо 6.01- Зо 6.02
	<b>Лабораторное занятие № 7.</b> Исследование работы импульсных схем блокинг-генератора.	2		Уо 7.01- Уо 7.02 Зо 7.01- Зо 7.02
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка презентации или реферата.	2		Уо 1.01, Уо 102 Уо 4.01- Уо 4.06 Зо 4.01- Зо 4.02 Уо 5.01- Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 09.01- Уо 9.06 Зо 9.01- Зо 9.02
<b>Раздел 3 Источники вторичного питания</b>		<b>22/6</b>		
<b>Тема 3.1</b> <b>Неуправляемые выпрямители</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/-</b>	ОК 1 ОК 8 ОК 9	Уо 1.01, Уо 102 Зо 1.01 - Зо 1.03 Уо 4.01 - Уо 4.06 Уо 5.01 Уо 09.01 - Уо 9.06 Зо 9.01 - Зо 9.02
	Структурная схема выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры.	4		
	Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы. Инверторы.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка презентации или реферата.	2		
<b>Тема 3.2</b> <b>Сглаживающие фильтры</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/4</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 8 ОК 9	Уо 1.01, Уо 102 Зо 1.01 - Зо 1.03 Уо 2.01 - Уо 2.09 Зо 2.01 - Зо 2.07 Уо 4.01 - Уо 4.06 Уо 5.01 Уо 9.01 - Уо 9.06 Зо 9.01- Зо 9.02
	Назначение и классификация фильтров. Принцип действия. Коэффициентсглаживания.	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4		
	<b>Лабораторное занятие № 8.</b> Исследование работы выпрямителей и сглаживающих фильтров.	2		
	<b>Лабораторное занятие № 9.</b> Исследование работы автономного инвертора.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2		
			ПК1.1,1. ЗПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2	Зо 1.01- Зо 1.03 У 2.01- У 2.04 З 2.01- З 2.02 Н 2.01- Н 2.02
			ОК 1	Уо 1.01, Уо 102

	Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка презентации или реферата.		ОК 8 ОК 9	Зо 1.01- Зо 1.03 Уо 4.01- Уо 4.06 Уо 5.01 Уо 9.01- Уо 9.06 Зо 9.01- Зо 9.02
<b>Тема 3.3 Управляемые выпрямители</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 8 ОК 9	Уо 1.01 Уо 102 Зо 1.01 - Зо 1.03 Уо 2.01 - Уо 2.09 Зо 2.01 - Зо 2.07 Уо 4.01 - Уо 4.06 Уо 5.01 Уо 9.01 - Уо 9.06 Зо 9.01- Зо 9.02
	Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы.	4		
	Применение. Реверсивные преобразователи.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2		
	<b>Лабораторное занятие № 10.</b> Исследование работы управляемых выпрямителей.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка презентации или реферата.	2		
<b>Раздел 4 Логические устройства</b>		<b>12/-</b>		
<b>Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/-</b>	ОК 1 ОК 4, ОК 5, ОК 9	Уо 1.01, Уо 1.02 Уо 4.01- Уо 4.06 Зо 4.01- Зо 4.02 Уо 5.01- Уо 5.02 Зо 5.01 Уо 9.01- Уо 9.06 Зо 9.01- Зо 9.02
	Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности.	4		
	Комбинированные логические элементы.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка презентации или реферата.	2		
<b>Тема 4.2 Комбинационн ые цифровые устройства</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/-</b>	ОК 1 ОК 4 ОК 5 ОК 9	Уо 01.01, Уо 0102, Уо 04.01- Уо 04.06, Зо 04.01- Зо 04.02, Уо 05.01- Уо 05.02, Зо 05.01, Уо 09.01- Уо 09.06, Зо 09.01- Зо 09.02
	Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, сумматор. Условные обозначения, применение.	4		
	Итоговая контрольная работа.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной литературы. Подготовка презентации или реферата.	2		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>				
<b>Всего:</b>		<b>102/20</b>		

## **2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

-лаборатория «Электроника и микропроцессорная техника», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по данной специальности.

### *2.2 Информационное обеспечение реализации программы*

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

### **3. Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5- 534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515401>

2. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734>

3. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511789>

4. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511738>

5. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 11052-4. — Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517291>  
7. Электротехника и электроника : учебное пособие / Н. С. Гукова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с. ISBN 978-5-906938-36-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/18704/>  
8. Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств : учебное пособие / Е. В. Смлян. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 183 с. — 978-5-906938-60-2. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1201/18726/>

**Дополнительные источники:**

1. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12515-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447678>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>усвоенные знания:</b>		
-принцип работы и характеристики электронных приборов; -принцип работы микропроцессорных систем	- демонстрация знания основных свойств электронных приборов; - классификация электронных приборов.	-лабораторное занятие -устный опрос; -контрольная работа; -экзамен.
	- знания структуры и архитектуры процессора; - знания разновидностей микропроцессоров.	- устный опрос; - экзамен.
<b>освоенные умения:</b>		
-измерять параметры электронных схем; -пользоваться электронными приборами и оборудованием	- самостоятельная сборка электронных схем; - самостоятельное измерение параметров цепей.	-лабораторное занятие; -экзамен.
	- самостоятельная работа с электроизмерительными приборами и оборудованием.	-лабораторное занятие -экзамен.