

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области  
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. Директора по УМР  
\_\_\_\_\_ / С.Н. Меньшикова /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

для специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Екатеринбург  
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 2 июня 2022 г. N 392

Разработчик(и):

Преподаватель Рымарев В.Н.

Рецензент:

Преподаватель Терентьева О.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОП СПО).

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.17, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 2 июня 2022 г. N 392, составлена по учебному плану 2023 года.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО**

Дисциплина ОП.04 Электронная техника относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего освоения профессиональных модулей ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией, ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем.

## **1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- определять и анализировать основные параметры электронных схем;
- определять и анализировать основные параметры электронных схем;
- определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры

по заданным параметрам

**должен знать:**

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный p-n переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, диатронный эффект и др.;
- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники.

## **1.4. Формируемые компетенции:**

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

Освоение учебной дисциплины ОП.04 Электронная техника обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 14. Добросовестный, исключаящий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 15. Настойчивость в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	86
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	30
в том числе:	
теоретическое обучение	34
практические занятия	30
<i>Самостоятельная работа</i>	22
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические основы полупроводников</b>			
<b>Тема 1.1 Физические основы полупроводников</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 1 – ОК 5,9; ПК 2.2; ПК 3.1
	1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятия дырки. Собственная и примесная проводимость. Получение примесной проводимости. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры		
<b>Тема 1.2. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 1 – ОК 5,9; ПК 2.2; ПК 3.1
	Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный переход и его свойства. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Понятие пробоя p-n перехода. Виды пробоя. Температурные и частотные свойства p-n перехода. Влияние температуры на ВАХ p-n перехода		
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к тесту	2	
<b>Тема 2.1 Полупроводниковые резисторы</b>	<b>Раздел 2. Полупроводниковые приборы</b>		ОК 1 – ОК 5,9; ПК 2.2; ПК 3.1
	Содержание учебного материала		
	. Полупроводниковые резисторы. Виды, характеристики, маркировка и область применения	2	
<b>Тема 2.2 Полупроводниковые диоды</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 1 – ОК5, 9; ПК 1.1; ПК 2.1 ПК 3.1;
	1. Выпрямительные, высокочастотные, импульсные диоды, кремниевые стабилитроны, стабилитроны ,варикапы. Характеристики и параметры. Область применения.		
	Лабораторные работы№1: «Исследование статических характеристик выпрямительного диода и диода Шоттки» Лабораторные работы№2 «Исследование статических характеристик кремниевого стабилитрона».	4	
	Практическая работа№1: «Расчет параметров выпрямительных диодов и кремниевых стабилитронов».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление отчетных материалов по практическим и лабораторным работам; изучение принципа работы туннельных и обращенных диодов; подготовка к тесту	6	

1	2	3	4
<b>Тема 2.3 Транзисторы</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 – ОК5,9; ПК 1.1; ПК 2.1 – ПК 2.2; ПК 3.1;
	1. Классификация и принцип действия биполярных транзисторов Схемы включения транзистора с ОБ, ОЭ, ОК.. Входные и выходные характеристики. Основные параметры. Транзистор как активный четырёхполюсник. Система h-параметров.	6	
	Схемы включения транзистора с ОБ, ОЭ, ОК в динамическом режиме. Входное сопротивление и эквивалентные T-образные схемы		
	2. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом, с изолированным затвором, . Устройство, принцип работы и область применения.		
	Лабораторные работы№3: «Исследование статических характеристик транзистора, включенного по схеме с ОБ»; Лабораторные работы№4 «Исследование статических характеристик транзистора, включенного по схеме с ОЭ»; Лабораторные работы№5 «Исследование статических характеристик полевого транзистора».	6	
	Практическая работа№2: Определение h-параметров транзистора по входным и выходным характеристикам.	2	
<b>Тема 2.4 Тиристоры</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 – ОК 5,9; ПК 1.1; ПК 2.1 – ПК 2.2; ПК 3.1;
	1. Схемы включения, характеристики и параметры динисторов, тиристоров и симисторов.	2	
	Лабораторная работа№6: «Исследование тиристора»	2	
	Самостоятельная работа студентов: оформление отчетных материалов по лабораторной работе.	1	



1	2	3	4
<b>Раздел 3. Оптоэлектронные приборы и компоненты</b>			
<b>Тема 3.1 Оптоэлектронные приборы.</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 – ОК5.5 9; ПК 1.1; ПК 2.1 – ПК 2.2; ПК 3.1;
	1. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, Светодиоды, оптрона, волоконно-оптические линии связи.	2	
	Лабораторные работы №7: «Исследование фоторезистора»; Лабораторные работы №8 «Исследование диодного оптрона».	4	
	Самостоятельная работа студентов: законспектировать темы: «Оптические и электрические явления в полупроводниках»; построение ВАХ и расчёт параметров оптрона.	1	
<b>Тема 3.2 Устройства отображения информации</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 – ОК5. 9; ПК 1.1; ПК 2.1 – ПК 2.2; ПК 3.1;
	1. Люминесцентные, газоразрядные и полупроводниковые индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Плазменные панели. Лазерные средства отображения информации	2	
	Лабораторная работа №9: «Исследование работы полупроводникового и жидкокристаллического индикаторов»	2	
	Самостоятельная работа студентов: оформление отчетных материалов по практическим и лабораторным работам.	1	
<b>Раздел 4. Электровакуумные и газоразрядные приборы</b>			
	Содержание учебного материала		ОК 1 – ОК5. 9; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 3.1
	1. Классификация электровакуумных приборов. Электронная эмиссия, виды эмиссии. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакуумные микрولампы. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динатронного эффекта. Области применения	2	
<b>Раздел 6. Основы электронной схемотехники Усилители переменного и постоянного тока</b>			
	Содержание учебного материала		ОК 1 – ОК5. 9; ПК 2.2; ПК 3.1
	1. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики. Усилитель на биполярном транзисторе. Выбор рабочей точки. Смещение на базу фиксированным током и напряжением	12	
	2. Термостабилизация режима работы транзистора. Эквивалентные схемы усилителя в области низких, средних и высоких частот.		
	3. Виды обратной связи и их влияние на параметры усилителей. Принципиальные схемы с отрицательной обратной связью. Схемы с частотнозависимой обратной связью		
	4. Двухтактные трансформаторные каскады Фазоинверсные каскады. Двухтактные безтрансформаторные каскады. Регулировка и контроль выходных каскадов		

	5. Резонансные усилители. Широкополосные усилители. Видеоусилители. Высокочастотная и низкочастотная коррекция в видеоусилителях		
	6.. Усилители постоянного тока. Балансный каскад. Дифференциальный каскад. Структурная схема операционного усилителя Схемы сложения, умножения, интегрирования и дифференцирования на базе операционного усилителя.		
	Практическая работа№3: «Графоаналитический расчет усилителя на биполярном транзисторе».	2	

1	2	3	4
	Лабораторные работы№10 «Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе с отрицательной обратной связью и без неё»; Лабораторные работы№11 «Исследование двухтактного усилителя мощности»; «Лабораторные работы№12 Исследование резонансного усилителя».	6	ОК 1 – ОК5. 9; ПК 1.1; ПК 2.1 – ПК 2,2; ПК 3.1;
	Самостоятельная работа студентов: подготовка к контрольной работе по конспекту; построение характеристик, расчёт параметров усилителя; построение схемы предварительного усилителя; построение схемы усилителя мощности; оформление отчетных материалов по лабораторной работе.	5	
	<b>Итого:</b>	<b>86</b>	

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

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Лаборатория «Электронной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

1. Источники питания ИПС1 на напряжения от 0 до 15В и от 0 до 30В
2. Двухлучевой осциллограф АСК2034
3. Универсальный генератор GFG8216A
4. Мультиметры MS8040
5. Генератор импульсов Г5-54
6. Стенд с лабораторными блоками:
  - для исследования характеристик тиристора;
  - для исследования фоторезистора;
  - для исследования диодной оптопары;
  - для исследования усилителя НЧ с отрицательной обратной связью и без неё;
  - для исследования усилителя мощности;
  - для исследования резонансного усилителя;
  - для исследования операционного усилителя;
  - для исследования полупроводникового и жидкокристаллического индикаторов.
7. Измерительный блок, содержащий 4 миллиамперметра и 2 вольтметра
8. Блок с исследуемыми элементами:
  - выпрямительные диоды;
  - стабилитрон;
  - биполярный транзистор;
  - полевой транзистор.
  - Источники питания на напряжения от 0 до 18В.

#### **3.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

Основная учебная литература:

1. Берикашвили В.Ш. Электронная техника: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.Ш. Берикашвили. — 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-0054-0521-0.
2. Червяков, Г. Г. 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, 2022. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-110

52-4.

3. Берикашвили, В. Ш. 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, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4.

Дополнительная учебная литература:

4. Миленина, С. А. 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, 2022. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2.
5. Трофимова А.И. Электронный курс «Электронная техника» на <http://moodle.urtk.su>.

Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:

1. Рымарев В.Н. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по электронной технике.
2. Рымарев В.Н. Методическое пособие по выполнению практических работ по электронной технике.
3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональной базы данных
4. Трофимова А.И. Электронный курс «Электронная техника» на <http://moodle.urtk.su>.

### **3.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональной базы данных**

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Полупроводниковые элементы (электронный ресурс) режим доступа: <http://hightolow.ru/transistor1.php>
2. Платформа Демонстрационный экзамен (электронный ресурс) режим доступа: [de.fipro.ru](http://de.fipro.ru)

Программное обеспечение:

- Windows 7 или старше,
- MS Power Point.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять и анализировать основные параметры электронных схем;</li> <li>- определять работоспособность устройств электронной техники;</li> <li>- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность и правильность анализа основных параметров электронных схем;</li> <li>– правильность в определении работоспособности устройств электронной техники;</li> <li>– обоснованность и правильность в подборе элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль:</b> Наблюдение и оценка ответов на устный опрос, тестирование, защиты выполнений практических и лабораторных работ.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экспертная оценка на экзамене</p>
<p><b>должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</li> <li>- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– глубина понимания и сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</li> <li>– аргументированность обоснования включения электронных приборов;</li> <li>– глубина понимания построения электронных схем.</li> </ul>	