



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**

**Гуманитарно-технический колледж**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГТК

\_\_\_\_\_/Албогачиев И.М.-Б.  
от « 28 » июня 2022г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 Электронная техника**

для специальности

**11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных  
приборов и устройств**

по программе базовой подготовки

**Магас -2022**

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии (специальности) (далее – ФГОС СПО) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», приказ Министерства образования и науки от 09.12.2016 № 1563 (Зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 № 44973).

**Организация – разработчик:** ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

**Разработчик:** Муцольгов Умар Алиханович, преподаватель технического отделения

Рассмотрена и одобрена на заседании технического отделения  
Протокол № 08 от «27» июня 2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.  
Протокол № 09 от «28» июня 2022г.

© Муцольгов У.А., 2022  
© ГТК, 2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# **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 ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

## **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ППССЗ)**

Дисциплина **ОП.05 Электронная техника** относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся

### **должен уметь:**

- 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: электроннодырочный рп переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.;
- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники.

### **Коды формируемых компетенций:**

**ОК 1.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

**ОК 2.** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ОК 3.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

**ОК 7.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

**ОК 9.** 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 в соответствии с требованиями технической документации.

**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 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.

### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 148 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 128 часов; из них 64 часа теоретических, 64 часа практических.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объём часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>148</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>128</b>
<b>В том числе:</b>	
<i>лекционные занятия</i>	<b>64</b>
<i>практические занятия</i>	<b>64</b>
<i>лабораторные занятия</i>	<b>*</b>
<b>Курсовые работы</b>	<b>*</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>	
<i>самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)</i>	<b>*</b>
<b>Форма промежуточной аттестации: экзамен в 6 семестре</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ</b>	<b><u>16</u></b>	
<b>Тема 1.1.</b> Электрофизические свойства полупроводников	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Понятие функции распределения Ферми и уровня Ферми	2	2
	2. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие ковалентной связи и ее особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике понятия дырки. Собственная и примесная проводимость. Получение примесной проводимости. Виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры. Токи в полупроводниках. Механизмы их возникновения	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Собственная и примесная проводимость полупроводника.	2	3
	2. Виды прибора. Температурные и частотные свойства р-п перехода.	2	3
<b>Тема 1.2.</b> Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный (р-п) переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода.	2	2
	2. Температурные и частотные свойства р-п перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п перехода. Барьерная и диффузионная емкость р-п перехода, их влияние на частотные свойства р-п перехода. Гетеропереходы.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Понятие пробоя р-п перехода. Виды пробоя	2	3
	2. Контакт металл-полупроводник переход Шотки. Свойства. Применение. Поверхностные явления в полупроводниках.	2	3
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	<b>ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ</b>	<b><u>28</u></b>	
<b>Тема 2.1.</b> Полупроводниковые диоды	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Диоды Шотки. Области применения Характеристики и параметры	2	2

	импульсивных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов, туннельных диоды. Диоды Ганна. Области применения		
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование выпрямительных диодов и стабилитрона	2	3
<b>Тема 2.2.</b> Биполярные транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Биполярные транзисторы. Классификация. Типы структур. Устройство, работа, обозначение. Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ и с ОБ	2	3
<b>Тема 2.3.</b> Полевые (униполярные) транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с общим затвором (ОЗ)	2	3
	2. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. Характеристики и параметры.	2	3
<b>Тема 2.4.</b> Тиристоры	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование тиристора	2	3
<b>Тема 2.5.</b> Оптоэлектронные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация...	2	2
	2. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фотиристор. Устройство. Характеристики и параметры Принцип работы. Применение. Обозначение	2	2
	3. Светодиоды. Устройство. Характеристики и параметры. Применение. Обозначение.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		



	1. Исследование фотодиода и светодиода	2	3
	2. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Обозначение	2	3
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	<b>ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ. УСТРОЙСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Устройства отображения информации (УОИ)	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Классификация. Основные параметры устройств отображения информации.	2	2
	2. Жидкокристаллические (ЖК или LCD) -мониторы. Устройство. Технические характеристики. Достоинства и недостатки типов матриц.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование ЖК индикатора	2	3
	2. Плазменные, светодиодные: LEDOLED-индикаторы. Устройство и принцип работы LED OLED-индикаторы.	2	3
<b>РАЗДЕЛ 4</b>	<b>АНАЛОГОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Электронные усилители. Основные свойства	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Общие сведения. Квалификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Обратные связи (ОС) в усилителе. Понятие устойчивости усилителя. Влияние ОС на основные показатели усилителя.	2	3
<b>Тема 4.2.</b> Схемотехника усилительных устройств	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Понятие «рабочая точка». Динамические характеристики, их виды и назначения. Способы задания положения «рабочей точки». Методы температурной стабилизации положения «рабочей точки». Классы усиления: А, В, АВ, С, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах: схемы, назначение элементов, сравнительный анализ.	2	2
	2. Усилители мощности. Основные требования к усилителям мощности. Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование каскада усиления на биполярном транзисторе	2	3
	2. Исследование усилителя напряжения звуковой частоты	2	3
	3. Исследование двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности	2	3
<b>Тема 4.3.</b> Усилители постоянного тока (УПТ)	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Основные типы УПТ. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ). Принцип работы. Характеристики и режимы. УПТ с	2	2

	преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки		
	2. Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника ОУ. Особенности реальных ОУ. Типовые узлы на базе ОУ: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы Основные серии интегральных ОУ.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование УПТ. Суммирование напряжения на ОУ	2	3
	2. Исследование интегратора и дифференциатора на ОУ	2	3
<b>Тема 4.4.</b> Специальные виды усилителей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Избирательные и резонансные усилители. Широкополосные усилители. Широкополосные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции амплитудочастотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Назначение.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование УВЧ. Принципиальная схема полевого и биполярного транзисторов. Основные особенности. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники.	2	3
<b>Тема 4.5.</b> Генераторы гармонических колебаний	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Генераторы напряжения синусоидальные, Основные типы: RC-, LC- генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование RC – генераторов	2	3
<b>РАЗДЕЛ 5. ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 5.1.</b> Электронные ключи и формователи импульсов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов.	2	2
	2. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи.	2	2
	3. Формирование импульсов. Ограничители амплитуды сигналов.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Методы повышения быстродействия электронных ключей.	2	3
<b>Тема 5.2.</b> Генераторы импульсных сигналов	2. Триггеры как бистабильные ключи и формователи импульсов. Схемы. Применение.	2	3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Классификация импульсных генераторов.	2	2
	2. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		

	1. Исследование работы мультивибратора	2	3
	2. Принцип работы импульсных генераторов	2	3
<b>Тема 5.3.</b> Цифровые устройства. Общие понятия.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Общие сведения о цифровых устройствах.	2	2
	2. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Понятие серии. Обозначение.	2	3
	2. Основные достоинства цифровой техники	2	3
<b>РАЗДЕЛ 6. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ</b>		<b><u>20</u></b>	
<b>Тема 6.1</b> Основные понятия об источниках питания (ИП)	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Источники питания. Классификация. Основные параметры.	2	2
	2. Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Исследование мостового выпрямителя	2	3
	2. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты	2	3
<b>Тема 6.2.</b> Стабилизаторы напряжения и тока	3. Выпрямители. Типы выпрямителей. Основные параметры.	2	3
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Классификация стабилизаторов. Линейные стабилизаторы. Структурные схемы. Принцип работы.	2	2
	2. Импульсные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы.	2	2
	3. Стабилизаторы напряжения и тока в интегральном исполнении.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	1. Исследование компенсационного стабилизатора напряжения	2	3
	2. Основные особенности импульсных стабилизаторов	2	3
	1. Выполнение графо-аналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения 2. Выполнение индивидуального исследования по направлениям: • Перспективы развития и применения оптоэлектронных приборов • Современные устройства отображения информации	<b><u>6</u></b>	
<b>Всего</b>		<b><u>128</u></b>	

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

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

Дисциплина реализуется в учебной лаборатории «Электронная техника»  
Оснащение учебной лаборатории: специализированная мебель.

Технические средства обучения: меловая доска. Оборудование, включая приборы:

1. Источники питания ИПС 1 на напряжения от 0 до 15 В и от 0 до 30 В
1. Двухлучевой осциллограф АСК 2034
2. Универсальный генератор GFG 8216 А
3. Мультиметры MS8040
4. Стенд с лабораторными блоками:
  - для исследования фоторезистора;
  - для исследования усилителя НЧ с отрицательной обратной связью и без неё;
  - для исследования резонансного усилителя;
  - для исследования операционного усилителя;
5. Измерительный блок, содержащий 4 миллиамперметра и 2 вольтметра
6. Блок с исследуемыми элементами:
  - выпрямительные диоды;
  - стабилитрон;
  - биполярный транзистор;
  - полевой транзистор.
7. Источники питания на напряжения от 0 до 18В.
8. Наглядные пособия.

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

Основная учебная литература:

1. *Гальперин М.В.* Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 352 с. – (Профессиональное образование).
2. *Терехов, В. А.* Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. –
3. *Прохоров, С. Г.* Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач : учебное пособие для СПО / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 244 с.

Дополнительная учебная литература:

1. *Скорняков, В. А.* Общая электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 176 с.
2. *Иванов, И.И.* Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 736 с.

Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:

1. *Рымарев В.Н.* Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электронная техника».
2. *Трофимова А.И.* Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Электронная техника».
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электронная техника».

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

Перечень Интернет-ресурсов:

1. *Трофимова А.И.* Электронный курс по дисциплине «Электронная техника» [Электронный ресурс]. – URL: <http://moodle.urtk.su>.
2. Полупроводниковые элементы [Электронный ресурс]. режим доступа: <http://hightolow.ru/transistor1.php>
3. «Радио Лоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: [www.rlocman.com.ru/indexs.htm](http://www.rlocman.com.ru/indexs.htm).
4. Radio Radar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР,CAD.[Электронный ресурс]. –URL: [https://www.radioradar.net/about\\_project/index.html/](https://www.radioradar.net/about_project/index.html/).
5. Паяльник: сайт.[Электронный ресурс]. –URL:<http://cxem.net>.
6. Радио Библиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: [http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO\\_cxemy.html](http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.html).
7. Единая система актуальных требований Агентства развития навыков и профессий [Электронный ресурс]. – URL: <https://esat.worldskills.ru>.

Программное обеспечение: не используется.

#### 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</p> <p><b>должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним;</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 в анализе 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> Наблюдения и оценка ответов на устный опрос, тестирование, защиты выполненных практических работ.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Оценка ответов на теоретические вопросы и выполненное практическое задание на экзамене</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся</p> <p><b>должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (р-п) переход, контакт металл-полупроводник, переход Шоттки, эффект Гана, динатронный эффект и др..</li> <li>– устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;</li> <li>– Типовые узлы и устройства электронной техники.</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>	