Приложение 2.8.

к образовательной программе СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ»**

2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 3 Основы электроники составлена в соответствии

ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.23 No 845, зарегистрировано в Минюсте России 08.12.2023 N 76339)

Разработчик:

Рябый Денис Сергеевич, мастер производственного обучения, ГАПОУ Тюменской области «Тобольский многопрофильный техникум»

«Рассмотрено» на заседании цикловой комиссии педагогических работников

технического направления (г. Тобольск).

Протокол № 9 от «30» мая 2024 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Смирных М. Г./

«Согласовано»

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Симанова И.Н./

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «**Основы электроники**» является обязательной общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код****ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 | - определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадов по заданным условиям;- производить простейшие расчеты усилительных каскадов; - производить расчет выпрямительных устройств. | - принципов действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, их характеристики и область применения; - основ работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов;- по общим сведениям об интегральных микросхемах. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПК.1.3** | Выполнять работы по вводу домовых силовых систем эксплуатации  |
| **ПК 2.1** | Проверять техническое состояние муниципальных линией электропередач  |
| **ПК.3.3** | Выполнять монтаж питающих и распределительных пультов и щитов осветительных сетей и светильников |
| **ПК.4.1** | Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса |
| **ПК.4.2** | Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления |

|  |  |
| --- | --- |
| **ОК 01** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02** | Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 03** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| **ОК 04** | Эффективность взаимодействия и работать в коллективе и команде |
| **ОК 05** | Осуществлять устную и посменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста  |
| **ОК 06** | Проявлять гражданский патриотическую позицию, демонстрировать осознание поведения на основе традиционных российских духовно нравственных ценностей в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрегиональных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| **ОК 07** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, прицепы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| **ОК 08** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уравнения физической подготовленности  |
| **ОК 09** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **102** |
| **в том числе:** |   |
| теоретическое обучение | 40 |
| практические занятия  |  |
| лабораторные занятия (если предусмотрено) |  |
| контрольные работы (если предусмотрено) |  |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) |  |
| самостоятельная работа (если предусмотрено) |  |
| **Самостоятельная работа** | 2 |
| **Промежуточная аттестация дифференцированного зачета** | **2** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов, тем** | **№** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения** | **Коды компетенций, формированию которых****способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | **2** |  |  |
|  | Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Краткий исторический обзор развития электронной техники. Приоритетные направления науки и техники в области информационных и производственных технологий; энергосберегающая технология в системах автоматического управления, контроля и защиты установок и энергосистем. Понятие об информационной и энергетической электронике. | 2 |  |  |
| **Раздел 1. Элементная база электронной техники** | **36** |  |  |
| **Тема 1.1****Физические процессы в полупроводниках** | **Содержание учебного материала** |  |  |  |
| **1** | Электропроводность полупроводников: собственная проводимость, примесная проводимость.  | 8 | 1 | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **2** | Электронно-дырочный переход, токи, протекающие через p-n переход.  |
| **3** | Свойства p-n перехода.  |
| **4** | Вольт-амперная характеристика p-n перехода. |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| **Тема 1.2****Полупроводниковые диоды** | **Содержание учебного материала** |   |  |   |
| **1** | Классификация и условное обозначение полупроводниковых диодов.  | 8 | 1 | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **2** | Конструкция полупроводниковых диодов.  |
| **3** | ВАХ и основные параметры диодов. |
| **4** | Плоскостные и точечные диоды, обращенные полупроводниковые диоды. |
| **5** | Туннельные диоды, варикапы, инжекционно-пролетные диодыстабилитроны, варикапы.  |
| **6** | Полупроводниковые резисторы (варисторы,термисторы). |
| **Лабораторная работа №1**. Исследование полупроводникового диода.Снятие прямой и обратной ветвей ВАХ диода. Определение прямого и обратного сопротивления диода. | 2 | 2 |
| **Тема 1.3 Транзисторы** | **Содержание учебного материала** |   |  |   |
| **1** | Биполярные транзисторы: принцип действия и основные параметры биполярных транзисторов; статические вольт-амперные характеристики транзистора.  | 8 | 1 | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **2** | Классификация и маркировка транзисторов.  |
| **3** | Схемы включения транзисторов. Составные транзисторы. |
| **4** | Устройство и принцип работы транзистора с управляющим p-n переходом и МОП-транзистора, графические обозначения, схемы включения, основные параметры.  |
| **5** | Маркировка полевых транзисторов, области применения. |
| **6** | Первичные потенциометрические преобразователи измерения состава и свойств веществ. |
| **7** | Первичные преобразователи измерения физико-химических показателей веществ (по плотности) |
| **Лабораторная работа №2**. Исследование биполярного и полевого транзисторов.Снятие выходной характеристики биполярного транзистора. Снятие переходной и выходной характеристик полевого транзистора. Расчет параметров транзисторов. | 2 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 1.4 Тиристоры** | **Содержание учебного материала** |   |   | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **1** | Основные типы и условно-графическое обозначение тиристоров.  | 8 | 1 |
| **2** | Устройство, принцип работы, параметры динисторов и тиристоров. Вольт-амперные характеристики.  |
| **3** | Области применения тиристоров и основные схемы включения, маркировка тиристоров. Симисторы. |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  |  |  |   |
| **Раздел 2. Аппаратные средства информационной электроники** | 32 |  |  |
| **Тема 2.1 Электронные усилители** | **Содержание учебного материала** |   |   | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2. |
| **1** | Классификация усилителей.  | 8 | 1 |
| **2** | Основные технические характеристики усилителей.  |
| **3** | Принцип построения усилителей.  |
| **4** | Предварительный каскад УНЧ.  |
| **5** | Выходной каскад УНЧ. Обратная связь в усилителях.  |
| **6** | Межкаскадные связи. Усилители постоянного тока. |
| **7** | Импульсные и избирательные усилители. |
| **8** | Назначение и принцип действия усилителей мощности. |
| **9** | Однотактные и двухтактные усилители мощности.  |
| **10** | Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интегральном исполнении.  |
| **11** | Операционные усилители: основные параметры, принцип построения и схемы включения. |
| **Лабораторная работа № 3.** Исследование усилительного каскада с общим эммитером.Снятие амплитудной характеристики. Снятие частотной характеристики. Измерение параметров режима покоя. | 2 | 2 |
| **Практическое занятие № 1.** Расчет усилительного каскад усилителя низкой частоты. Расчет усилительного каскада с резистивно-емкостной связью и транзи­стором, включенным по схеме с общим эмиттером. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  |   |   |
|   | исследовательская работа: Роль преобразователей в управлении технологическим процессом | 2 | 2 |   |
| **Тема 2.2 Электронные генераторы** | **Содержание учебного материала** |   |   | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **1** | Генераторы гармонических колебаний.  | 8 | 2 |
| **2** | Условия баланса фаз и баланса амплитуд |
| **3** | Транзисторный автогенератор типа LC. Кварцевые генераторы.  |
| **4** | Транзиторный автогенератор типа RC. |
| **5** | Генераторы линейно изменяющегося напряжения. |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  |  |  |
| **Тема 2.3. Импульсные устройства** | **Содержание учебного материала** |  |   | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **1** | Виды и параметры импульсов.  | 8 | 1 |
| **2** | Насыщенные ключи.  |
| **3** | Ненасыщенные ключи. |
| **4** | Общие сведения о генераторах релаксационных колебаний.  |
| **5** | Мультивибратор на транзисторах. |
| **6** | Симметричный триггер.  |
| **7** | Блокинг-генератор. |
|  **Лабораторная работа №4.** Изучение работы электронных генераторов.Измерение параметров синусоидального сигнала. Измерение параметров импульсного сигнала. Определение частоты и скважности импульсов.  | 2 | 2 |
| **Раздел 3 Основы микропроцессорной техники** | 18 |  |  |
| **Тема3.1 Интегральные микросхемы**  | **Содержание учебного материала** |   |   | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **1** | Общие сведения о интегральных микросхемах.  | 8 | 1  |
| **2** | Гибридные ИМС. |
| **3** | Толстопленочные ИМС. |
| **4** | Устройство полупроводниковых интегральных микросхем.  |
| **5** | Планарно-эпитаксиальная технология изготовления ИМС. |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| **Тема 3.2 Микропроцессоры и микро ЭВМ** | **Содержание учебного материала** |   |   |   |
| **1** | Назначение и классификация логических элементов. Основные параметры логических элементов.Триггеры на логических элементах: обобщенная схема построения триггеров. Триггеры типа RS, T, D, JK. Принцип работы. Таблицы переходов. | 10 | 1 | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК.1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 |
| **2** | Мультивибраторы на логических элементах. Схема и принцип работы мультивибратора на ЛЭ И-НЕ. Схема и принцип работы мультивибратора на ЛЭ ИЛИ-НЕ.  |
| **3** | Классификация и типовая структура микропроцессоров.  |
| **4** | Устройство и принцип функционирования микропроцессора. |
| **5** | Микропроцессоры с "жестким" и программируемым принципами управления.  |
| **6** | Устройство управления с "жесткой" логикой. Рабочий цикл процессора.  |
| **7** | Микропрограммная интерпретация команд центрального процессора. |
| **8** | Структура построения ЭВМ.  |
| **9** | Базовая конфигурация персональных компьютеров, микропроцессоров, программируемых контроллеров. |
| **10** | Общие сведения о построении типовых схем управления технологическими процессами и электроприводами на базе микроЭВМ. |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  |  |  |
| **Раздел 4. Аппаратные средства обеспечения энергетической электроники** | 12 |  |  |
| **Тема 4.1****Выпрямительные устройства** | **Содержание учебного материала** |  |  |  |
| 1 | Классификация и назначение выпрямительных устройств. Требования к вентилям. Типовые схемы выпрямления.  | 10 | 1 |  |
| 2 | Параметры выпрямительных схем, временные диаграммы. Управляемые выпрямители. Способы управления тиристорами. |  |
| 3 | Сглаживающие фильтры; их схемы и временные диаграммы, расчетные значения коэффициента пульсации. Расчеты фильтров и выбор их параметров. |  |
| 4 | Стабилизаторы напряжения. |  |
| 5 | Параметрические стабилизаторы. |  |
| 6 | Стабилизаторы компенсационного типа. |  |
| 7 | Устройство, принцип работы, применение. напряжения и тока. |  |
| 8 | Интегральные стабилизаторы |  |
| **Практическое занятие № 2**. Мостовая схема выпрямителя.Расчет схемы мостового выпрямителя по заданной мощности потребителя. Выбор диодов по их техническим параметрам. | 2 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация: итоговый дифференцированный зачёт** |  2 |  |   |
| **Всего**  | 102 |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Кабинет *«*Электротехники и электроники*»*,оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 08.02. 09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Электрических измерений и электрических цепей» и «Основ автоматики и элементов систем автоматического управления»,оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по данной специальности.

**3.2. 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.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО/ И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 736 с.

2. Игнатов А.Н. Основы электроники: учебное пособие / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 560 с.

3. Микушин А.В. Физические основы электроники / А. В. Микушин. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 148 с.

4. Москатов Е. А., Электронная техника: учебное пособие / Е. А. Москатов. — М.: КноРус, 2023. — 199 с.

5. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для СПО. - М.: ИЦ "Академия", 2021

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Бондарь И.М. Электротехника и основы электроники в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / И.М. Бондарь. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45477-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302384 (дата обращения: 12.09.2023).

2. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник для СПО/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48407-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352637 (дата обращения: 12.09.2023).

3. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533600 (дата обращения: 14.09.2023).

4. Миловзоров О.В. Основы электроники [Электронный ресурс]: 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 (дата обращения: 14.09.2023).

5. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П.Лунин; под общей редакцией В.П. Лунина.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 234 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/514846> (дата обращения: 12.09.2023).

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| ***Знания*** |  |  |
| - принципов действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, их характеристики и область применения; - основ работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов;- по общим сведениям об интегральных микросхемах. | Демонстрация знаний по основным устройствам электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники; | Экспертная оценкарезультатов деятельности обучающихся при - выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ.- проведении промежуточной аттестации |
| ***Умения*** |   |   |
| - определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадов по заданным условиям;- производить простейшие расчеты усилительных каскадов;- производить расчет выпрямительных устройств. | Демонстрация умений определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадовДемонстрация умений производить расчетыусилительных каскадов и выпрямительных устройств. | Экспертная оценкарезультатов деятельности обучающихся при - выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ.- проведении промежуточной аттестации |

**4.2. Система оценивания**

Система оценивания включает оценку текущей работы на лекциях и семинарских

занятиях, выполнение самостоятельной работы, заданий по желанию студентов, тестовую

работу, аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Текущая работа студента включает:

• индивидуальные консультации с преподавателем в течение семестра, собеседование по

текущим практическим заданиям;

• подготовку к практическим занятиям, углубленное изучение отдельных тем и вопросов

курса;

• выполнение самостоятельных заданий;

• подготовку к аттестации по дисциплине.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам рубежного

контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

|  |  |
| --- | --- |
| **Процент результативности (правильных ответов)** | **Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений** |
| **балл (отметка)** | **вербальный аналог** |
| 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 80 ÷ 89 | 4 | хорошо |
| 70 ÷ 79 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | не удовлетворительно |