Приложение II.14

к ППССЗ 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация

электрооборудования промышленных и гражданских зданий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.04 Основы электроники**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 1. СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 1. условия реализации рабочей ПРОГРАММЫ учебной дисциплины | 11 |
| 1. Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины | 13 |

**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина ОП.04 Основы электроники является обязательной частью общепрофессионального цикла.

Учебная дисциплина «Основы электроники» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности, предусмотренным ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ОК 10.

**1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | **Уметь:**  - определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадов по заданным условиям;  - производить простейшие расчеты усилительных каскадов;  - производить расчет выпрямительных устройств | **Знать:**  - принцип действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, их характеристики и область применения; - основы работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов;  - общие сведения об интегральных микросхемах |

ОК и ПК, актуализируемые при изучении дисциплины:

|  |  |
| --- | --- |
| 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 учётом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках |
| ПК 1.1 | Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.2 | Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.3 | Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 2.1 | Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности |
| ПК 2.2 | Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности |
| ПК 2.3 | Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий |
| ПК 2.4 | Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования |
| ПК 3.2 | Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий |
| ПК 3.3 | Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей |
| ПК 3.4 | Участвовать в проектировании электрических сетей |
| ПК 4.1 | Организовывать работу производственного подразделения |
| ПК 4.2 | Контролировать качество выполнения электромонтажных работ |

**2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Образовательная нагрузка обучающихся, в том числе** | **84** |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| **Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:** | **82** |
| **учебных занятий, из них** | **76** |
| теоретическое обучение | 49 |
| лабораторные работы | 16 |
| практические занятия | 4 |
| курсовые работы (проекты) |  |
| контрольные работы | 1 |
| **консультации**, из них | **6** |
| в период теоретического обучения | 4 |
| в период промежуточной аттестации | 2 |
| **промежуточная аттестация** (в форме дифференцированного зачета) |  |
| **Промежуточная аттестация (в форме экзамена)** | **6** |

* 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | | | | **Объем в часах** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | | **3** | **4** | **5** |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | | | | **2** | ОК 01 - ОК 07  ОК 09 |  |
| 1 | | | 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 |
| **Раздел 1**  Элементная база электронной техники |  | | | | **25** |  |  |
| **Тема 1.1**  Физические процессы в полупроводниках | **Содержание учебного материала** | | | | 2 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 1 |
| 1 | | | Электропроводность полупроводников: собственная проводимость, примесная проводимость. Электронно-дырочный переход, токи, протекающие через p-n переход. Свойства p-n перехода. Вольт-амперная характеристика p-n перехода |
| **Тема 1.2** Полупроводниковые диоды | **Содержание учебного материала** | | | | 4 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2 |
| 1 | | | Классификация и условное обозначение полупроводниковых диодов. Конструкция полупроводниковых диодов. ВАХ и основные параметры диодов  Плоскостные и точечные диоды, обращенные полупроводниковые диоды |
| 2 | | | Туннельные диоды, варикапы, инжекционно-пролетные диоды - стабилитроны, варикапы. Полупроводниковые резисторы (варисторы, термисторы) |
| **Лабораторные работы** | | | | 4 |  |
| 1 | | | Исследование полупроводникового диода**.** Снятие прямой и обратной ветвей ВАХ диода. Определение прямого и обратного сопротивления диода |
| 2 | | | Исследование полупроводниковогорезистора |  |  |
| **Тема 1.3** Транзисторы | **Содержание учебного материала** | | | | 6 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2, 3 |
| 1 | | Биполярные транзисторы: принцип действия и основные параметры биполярных транзисторов; статические вольт-амперные характеристики транзистора. Классификация и маркировка транзисторов | |
| 2 | | Схемы включения транзисторов. Составные транзисторы  Полевые транзисторы, принцип построения | |
| 3 | | Устройство и принцип работы транзистора с управляющим p-n переходом и МОП-транзистора, графические обозначения, схемы включения, основные параметры. Маркировка полевых транзисторов, области применения | |
| **Лабораторные работы** | | | | 4 |  |
| 1 | | | Исследование биполярного транзистора  Снятие выходной характеристики биполярного транзистора. Расчет параметров транзисторов |
| 2 | | | Исследованиеполевого транзистора  Снятие переходной и выходной характеристик полевого транзистора. Расчет параметров транзисторов |
| **Самостоятельная работаобучающихся**  Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов | | | | 1 |
| **Тема 1.4**  Тиристоры | **Содержание учебного материала** | | | | 2 | ОК 01 - ОК 07  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2, 3 |
| 1 | | Основные типы и условно-графическое обозначение тиристоров. Устройство, принцип работы, параметры динисторов и тиристоров. Вольт-амперные характеристики. Области применения тиристоров и основные схемы включения, маркировка тиристоров. Симисторы | |
| **Лабораторные работы** | | | | 2 |  |
| 1 | | Исследование работы не запираемого тиристора | |
| **Раздел 2** Аппаратные средства информационной электроники |  | | | | **23** |  |  |
| **Тема 2.1**  Электронные усилители | | **Содержание учебного материала** | | | 8 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2, 3 |
| 1 | Классификация усилителей. Основные технические характеристики усилителей. Принцип построения усилителей. Предварительный каскад УНЧ | |
|  | | 2 | Выходной каскад УНЧ. Обратная связь в усилителях. Межкаскадные связи. Усилители постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители | |
| 3 | Назначение и принцип действия усилителей мощности. Однотактные и двухтактные усилители мощности. Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интегральном исполнении | |
| 4 | Операционные усилители: основные параметры, принцип построения и схемы включения | |
| **Лабораторные работы** | | | 2 |  |
| 1 | | Исследование усилительного каскада с общим эммитером.Снятие амплитудной характеристики. Снятие частотной характеристики. Измерение параметров режима покоя |
| **Практические работы** | | | 2 |
| 1 | | Расчет усилительного каскад усилителя низкой частоты. Расчет усилительного каскада с резистивно-емкостной связью и транзи­стором, включенным по схеме с общим эмиттером |
| **Тема 2.2**  Электронные генераторы | | **Содержание учебного материала** | | | 4 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 1 |
| 1 | Генераторы гармонических колебаний. Условия баланса фаз и баланса  амплитуд | |
| 2 | Транзисторный автогенератор типа LC. Кварцевые генераторы Транзиторный автогенератор типа RC  Генераторы линейно изменяющегося напряжения | |
| **Тема 2.3**  Импульсные устройства | | **Содержание учебного материала** | | | 5 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2 |
| 1 | Виды и параметры импульсов. Насыщенные ключи. Ненасыщенные ключи | |
| 2 | Общие сведения о генераторах релаксационных колебаний | |
| 3 | Мультивибратор на транзисторах. Симметричный триггер. Блокинг-генератор | |
| **Лабораторных работы** | | | 2 |  |
| 1 | | Изучение работы электронных генераторов. Измерение параметров синусоидального сигнала. Измерение параметров импульсного сигнала. Определение частоты и скважности импульсов |
| **Контрольная работа по разделам 2 и 3** | | | 1 |
| **Самостоятельная работаобучающихся**  Подготовка к контрольной работе(проработка учебной и специальной литературы) | | | 1 |
| **Раздел 3**  Основы микропроцессорной техники | |  | | | **12** |  |  |
| **Тема 3.1** Интегральные микросхемы | | **Содержание учебного материала** | | | 2 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 1 |
| 1 | Общие сведения о интегральных микросхемах. Гибридные ИМС. Толстопленочные ИМС. Устройство полупроводниковых интегральных микросхем. Планарно-эпитаксиальная технология изготовления ИМС | |
| **Тема 3.2**Микропроцессоры и микро ЭВМ | | **Содержание учебного материала** | | | 8 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09, ОК10  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2 |
| 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 | |
| 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. Устройство и принцип функционирования микропроцессора. Микропроцессоры с"жестким" и программируемым принципами управления. Устройство управления с "жесткой" логикой. Рабочий цикл процессора. Микропрограммная интерпретация команд центрального процессора | |
|  | | 4 | Структура построения ЭВМ. Базовая конфигурация персональных компьютеров, микропроцессоров, программируемых контроллеров.  Общие сведения о построении типовых схем управления технологическими процессами и электроприводами на базе микроЭВМ | |  |  |
|  | |  |
| **Лабораторные работы** | | | 2 |  |
| 1 | | Логические элементы. Изучение свойств основных логических элементов и схем на их основе |
| **Раздел 4** Аппаратные средства обеспечения энергетической электроники |  | | | | **10** |  |  |
| **Тема 4.1** Выпрямительные устройства | **Содержание учебного материала** | | | | 6 | ОК 01 - ОК 07  ОК 09  ПК 1.1 - ПК 1.3  ПК 2.1 - ПК 2.4  ПК 3.2 - ПК 3.4  ПК 4.1, ПК 4.2 | 2, 3 |
| 1 | | Классификация и назначение выпрямительных устройств. Требования к вентилям. Типовые схемы выпрямления. Параметры выпрямительных схем, временные диаграммы. Управляемые выпрямители. Способы управления тиристорами | |
| 2 | | Сглаживающие фильтры; их схемы и временные диаграммы, расчетные  значения коэффициента пульсации. Расчеты фильтров и выбор их параметров | |
| 3 | | Стабилизаторы напряжения. Параметрические стабилизаторы  Стабилизаторы компенсационного типа. Устройство, принцип работы, применение. Интегральные стабилизаторы напряжения и тока | |
| **Лабораторные работы** | | | | 2 |  |
| 1 | | | Исследование однополупериодной и мостовой схем выпрямителей и сглаживающих фильтров Построение внешних характеристик выпрямителей, расчет коэффициента пульсации, коэффициента сглаживания фильтровпри разных значениях нагрузки |
| **Практические работы** | | | | 2 |
| 1 | | | Мостовая схема выпрямителя Расчет схемы мостового выпрямителя по заданной мощности потребителя. Выбор диодов по их техническим параметрам |  |  |
| **Консультации** | | | | | **6** |  |  |
| **Промежуточная аттестация (в форме экзамена)** | | | | | **6** |  |  |
| **Всего** | | | | | **84** |  |  |

Для характеристики уровня 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 программы обеспечивается наличиемлабораторииЭлектротехники и основ электроники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Лабораторные стенды:

* для снятия характеристик полупроводникового диода;
* для снятия характеристик биполярного транзистора;
* для снятия характеристик операционного усилителя;
* для изучения работы усилительных каскадов на транзисторах;
* для изучения работы электронных генераторов;
* для изучения свойств логических элементов;
* для изучения маломощных выпрямителей и сглаживающих фильтров;
* для изучения работы вентильных преобразователей.

Лабораторное оборудование и приборы: осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин.

2. Комплект учебно-методической документации; персональные компьютеры; компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.

Технические средства обучения:

* компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиапроектором.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**3.2.1. Печатные издания**

1. Миловзоров, О. В.  Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 344 с.

2. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 352 с.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Водовозов, А.М. Основы электроники: учебное пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394>
2. Чесноков, А. В. Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике: учебное пособие / А.В. Чесноков, А.Е. Поляков, Е.М. Филимонова. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 164 с. - ISBN 978-5-00091-124-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093353>

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Умения**  - определять параметры полупроводниковых приборов и типовых электронных каскадов по заданным условиям;  - производить простейшие расчеты усилительных каскадов;  - производить расчет выпрямительных устройств. | Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкале | Контроль умений осуществляется в ходе выполнения лабораторных работ и практических занятий, промежуточной аттестации.  Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Экспертное заключение преподавателя |
| **Знания:**  - принцип действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники;  - основы работы фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов;  - общие сведения об интегральных микросхемах. | Оценка знаний осуществляется по пятибалльной шкале | Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, тестирования, выполнения лабораторных работ и практических занятий, промежуточной аттестации.  Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Экспертное заключение преподавателя |