Приложение

к ППССЗ по специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация

подвижного состава железных дорог

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

(квалификация техник)

год начала подготовки 2023

Форма обучения: очная, заочная

**2023**

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электроника и микропроцессорная техника»**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины **«Электроника и микропроцессорная техника»,** является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

- помощник машиниста тепловоза;

- помощник машиниста электровоза;

- помощник машиниста электропоезда;

- слесарь по осмотру и ремонту локомотивов на пунктах технического обслуживания;

- слесарь по ремонту подвижного состава

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:**

Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» входит в общепрофессиональные дисциплины профессиональной подготовки.

**1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**уметь**:

**У1** - измерять параметры электронных схем;

**У2** - пользоваться электронными приборами и оборудованием;

**знать:**

**З1** - принцип работы и характеристики электронных приборов;

**З2** – принцип работы микропроцессорных систем

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие 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 06** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом 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 08** Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

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

**ПК 1.1.** Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

**ПК 1.2.** Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

**ПК 1.3.** Обеспечивать безопасное движение подвижного состава.

**ПК 2.3.** Контролировать и оценивать качество выполняемых работ

**ПК 3.1.** Оформлять техническую и технологическую документацию.

**ПК 3.2.** Разрабатывать технологические процессы на ремонт

отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

**ПК 4.1.** Проверять взаимодействие узлов локомотива

1.3.3 В результате освоения программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

**ЛР 10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР 18** Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

**ЛР 27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

**ЛР 30** Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Очная форма обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | | **162** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | | **108** |
| в том числе: | |  |
| лекции | | 68 |
| практические занятия | | - |
| лабораторные занятия | | 40 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | | **54** |
| в том числе: | |  |
| работа с текстом | | 54 |
| ***Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр)*** | **-** | |

**Заочная форма обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | | **162** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | | **18** |
| в том числе: | |  |
| лекции | | 12 |
| лабораторные занятия | | 6 |
| практические занятия | | - |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | | **144** |
| ***Промежуточная аттестация в форме экзамена (1 семестр) и домашних контрольных работ (1семестр)*** | **-** | |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника»**

**Очная форма обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические работы и**  **лабораторные занятия, самостоятельная работа**  **обучающихся** | **Объём**  **часов** | **Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Электронные приборы** | | **47** |  |
| **Тема 1.1**  **Физические основы работы**  **полупроводниковых приборов** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| Собственные и примесные полупроводники. Методы формирования и физические процессы в электронно-дырочном переходе при создании перехода. Режимы включения p-n переходов. Ёмкость p-n перехода. | 2 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 1**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка к ответам на контрольные вопросы по теме: полупроводниковые материалы, структура и виды зарядов в собственных и примесных полупроводниках, отличительные особенности электрических переходов различных структур.  **Тема доклада:** Отличительные особенности электрических переходов различных структур. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.2**  **Полупроводниковые диоды** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Конструкция и система обозначений полупроводниковых диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Силовые диоды. Классификация полупроводниковых диодов, их маркировка. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 1**  Исследование выпрямительного диода. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 2**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя.  **Тематика внеаудиторной работы**  Применение полупроводниковых диодов. Полупроводниковые диоды: стабилитроны, туннельные диоды, варикапы. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.3**  **Транзисторы** | **Содержание учебного материала** | **11** |  |
| Основные определения, устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора. Режимы работы и схемы включения транзисторов. Физические параметры. Основные характеристики и параметры. Схемы включения биполярных транзисторов. | 6 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 2**  Исследование транзистора. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 3**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий.  Подготовка к лабораторному занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя.  Подготовка сообщений. **Тематика внеаудиторной работы**  Применение биполярных транзисторов.  Расшифровка маркировки биполярных транзисторов.  Схемы включения транзистора с общей базой (ОБ) и общим эмиттером (ОЭ).  Статический и нагрузочный режимы работы транзистора.  Ключевой режим работы транзистора. | 3 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.4**  **Тиристоры** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Общие сведения, классификация и условное обозначение тиристоров.  Устройство и физические процессы в тиристорных структурах. Структура, принцип действия и схемы включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Вольт-амперная характеристика динистора, тринистора.  Основные параметры и характеристика тиристоров.  Симисторы. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 3**  Исследование тиристора. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 4**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя.  **Тематика внеаудиторной работы**  Применение тиристоров.  Расшифровка маркировки тиристоров.  Схемы для снятия вольт-амперных характеристик тиристоров.  Подбор тиристоров по заданным параметрам. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.5**  **Полупроводниковые фотоприборы** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды: их устройство, принцип действия, условное графическое обозначение, применение.  Полупроводниковые лазеры: принцип действия, применение.  Оптроны: условное графическое обозначение, применение.  Термисторы: условное графическое обозначение, применение. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 4**  Исследование фоторезистора. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 5**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя.  **Тематика внеаудиторной работы**  1. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники.  2. Применение фоторезистора.  3. Применение фотодиодов.  4. Применение светодиодов.  5. Применение оптронов. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 2. Источники вторичного питания** | | **27** |  |
| **Тема 2.1**  **Неуправляемые**  **выпрямители** | **Содержание учебного материала** | **8** |  |
| Классификация выпрямителей.  Однофазные выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений.  Трёхфазные выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений. | 2 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 5**  Исследование выпрямителя. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 6**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию.  Тематика внеаудиторной работы Основные характеристики и параметры неуправляемых выпрямителей. Составление сравнительной таблицы основных параметров неуправляемых выпрямителей. Схемы трёхфазных выпрямителей. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 2.2**  **Управляемые**  **выпрямители** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| Управляемые выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений. Особенности трёхфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями. | 2 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 7**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию.  **Тематика внеаудиторной работы**  Основные характеристики и параметры управляемых выпрямителей.  Применение управляемых выпрямителей. Применение управляемых выпрямителей. Величина угла регулирования. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 2.3**  **Сглаживающие фильтры** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| Назначение и классификация фильтров. Однозвенные и многозвенные фильтры. Коэффициент сглаживания. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 8**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка сообщений: активные фильтры, многозвенные фильтры, Г- образные, П-образные фильтры. | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 2.4**  **Стабилизаторы**  **напряжения и тока** | **Содержание учебного материала** | **7** |  |
| Классификация стабилизаторов: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 6**  Исследование стабилизатора напряжения. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 9**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию.  **Тематика внеаудиторной работы**  Классификация стабилизаторов, область применения. | 1 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 3. Электронные усилители и генераторы.** | | **26** |  |
| **Тема 3.1**  **Электронные**  **усилители** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Общие сведения об усилителях. Структурная схема. Классификация усилителей. Основные характеристики и параметры. Режимы работы усилителей.  Усилители напряжения. Усилители мощности.  Усилители тока. Длифференциальные усилители.  Операционные усилители: интегральное исполнение, условное графическое обозначение, применение. | **10**  4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 7**  Исследование усилителя. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 10**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя.  **Тематика внеаудиторной работы**  Обратные связи в усилителях. Режимы работы усилительных элементов. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 3.2**  **Электронные**  **генераторы** | **Содержание учебного материала** | **16** |  |
| Классификация электронных генераторов. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. Основные понятия и определения импульсных сигналов. Параметры электрических импульсов. Периодическая последовательность импульсов и ее параметры. Генератор линейно-нарастающего напряжения. Симметричный мультивибратор. Мультивибратор на операционном усилителе. Триггер Шмита. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 8**  Исследование автогенератора. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 9**  Исследование генератора пилообразного напряжения | 2 | 2,3  ОК 01 – 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 10**  Исследование мультивибратора. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 11**  Исследование триггера. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 11**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию.  **Тематика внеаудиторной работы**  Кварцевый резонатор. Классификация электрических импульсов. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 4. Интегральные микросхемы** | | **10** |  |
| **Тема 4.1**  **Интегральные микросхемы** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Понятие об элементах и компонентах интегральных микросхем. Активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. Классификация и система обозначений интегральных микросхем. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 12**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка сообщений.  **Тематика внеаудиторной работы**  Классификация и назначение интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. Область применения, достоинства и недостатки интегральных микросхем. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 12**  Изучение микросхем | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 5. Логические устройства.** | | **32** |  |
| **Тема 5.1**  **Логические**  **элементы**  **цифровой техники** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условное обозначение, таблицы истинности. Комбинированные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условное обозначение, таблицы истинности. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 13**  Проработка конспектов занятий, учебных изданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Комбинированные логические элементы: ЗАПРЕТ, ИМПЛИКАЦИЯ, | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 13**  Исследование основных логических элементов. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
|  | **Лабораторная работа№ 14**  Исследование комбинированных логических элементов. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 5.2**  **Комбинационные**  **цифровые элементы** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, сумматор. Условное обозначение, применение. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 14**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка сообщений: полусумматор. Виды дешифраторов. | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
|  | **Лабораторная работа №15**  Исследование шифратора | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
|  | **Лабораторная работа №16**  Исследование дешифратора | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 5.3**  **Последовательные**  **цифровые**  **устройства** | **Содержание учебного материала** | **12** |  |
| Триггеры: RS-триггеры, D-триггер, T-триггеры, JK-триггер: условное обозначение, таблицы истинности, применение. Счётчики, регистры: условное обозначение, таблицы истинности, применение. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 17**  Исследование триггеров на логических элементах | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 18**  Исследование счётчика | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторная работа№ 19**  Исследование регистра сдвига | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 15**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка сообщений: классификация RS-триггеров, таблицы истинности. Счётчики, регистры: классификация, таблицы истинности. | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 6. Микропроцессорные системы** | | **20** |  |
| **Тема 6.1**  **Полупроводниковая память** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| Классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флеш-память, область применения | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 16**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка сообщений: ROM, RAM, CMOS-память, кэш-память, флэш-память. | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 6.2**    **Аналого - цифровые**  **и цифро-аналоговые устройства** | **Содержание учебного материала.** | **8** |  |
| Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Назначение и работы аналого-цифровых преобразователей, применение. Назначение и принцип работы цифро-аналоговых преобразователей, применение. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 17**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка сообщений: принцип построения и работы ЦАП и АЦП, разрядность. | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
|  | **Лабораторная работа№ 20**  Исследование цифро-аналогового преобразователя | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 6.3**  **Микропроцессоры** | **Содержание учебного материала.** | **6** |  |
| Определения и понятия о микропроцессорах. Назначение, классификация и типовая структура МПС: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренние шины. Назначение структурных блоков. Микроконтроллеры. | 4 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 18**  Проработка конспектов, учебных изданий. Выполнение домашних заданий.  **Тематика внеаудиторной работы**  Подготовка сообщений: поколения микропроцессоров, применения микропроцессоров, микроконтроллеры (виды, применения). Перспективы развития МПС | 2 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,  ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР18, ЛР 27, ЛР 30 |
|  | **Промежуточная аттестация (экзамен)** | **-** |  |
|  | **Всего:** | **162** |  |

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)

**Заочная форма обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические работы и лабораторные занятия, самостоятельная работа**  **обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Электронные приборы** | |  |  |
| **Тема 1.1**  **Физические основы**  **работы**  **полупроводниковых**  **приборов** | **Содержание учебного материала** | **7** |  |
| Собственные и примесные полупроводники. Методы формирования и физические процессы в электронно-дырочном переходе при создании перехода. Режимы включения p-n переходов. Ёмкость p-n перехода. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 1**  Полупроводниковые материалы, структура и виды зарядов в собственных и примесных полупроводниках, отличительные особенности электрических переходов различных структур. | 6 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.2**  **Полупроводниковые**  **диоды** | **Содержание учебного материала** | **15** |  |
| Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Конструкция и система обозначений полупроводниковых диодов. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов.  Классификация полупроводниковых диодов, их маркировка. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторное занятие № 1** Исследование выпрямительного диода. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 2**  Силовые диоды. Применение полупроводниковых диодов. Полупроводниковые диоды: стабилитроны, туннельные диоды, варикапы. | 12 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.3**  **Транзисторы** | **Содержание учебного материала** | **11** |  |
| Основные определения, устройство, принцип действия, характеристики, параметры классификация и система биполярного и полевого транзисторов. Режимы работы и схемы включения транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 3**  Применение биполярных и полевых транзисторов.  Ключевой режим работы транзистора. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.4**  **Тиристоры** | **Содержание учебного материала** | **11** |  |
| Общие сведения, классификация и условное обозначение тиристоров.  Структура, принцип действия и схемы включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Вольт-амперная характеристика тиристоров. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 4**  Применение тиристоров.  Коммутация тиристоров. Основные параметры и характеристика тиристоров.  Симисторы неуправляемые. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 1.5**  **Полупроводниковые**  **фотоприборы** | **Содержание учебного материала** | **7** |  |
| Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды: их устройство, принцип действия, условное графическое обозначение, применение. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 5**  Полупроводниковые лазеры: принцип действия, применение. Оптроны: условное графическое обозначение, применение.  Термисторы: условное графическое обозначение, применение. | 6 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 2 Источники вторичного питания** | |  |  |
| **Тема 2.1**  **Неуправляемые**  **выпрямители** | **Содержание учебного материала** | **8** |  |
| Классификация выпрямителей.  Однофазные выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений. | 2 | 1, 2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторное занятие№ 2** Исследование выпрямителя. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** **№ 6**  Трёхфазные выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений.  Составление сравнительной таблицы основных параметров неуправляемых выпрямителей. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 2.2**  **Управляемые**  **выпрямители** | **Содержание учебного материала** | **8** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 7**  Управляемые выпрямители: схемы, принцип работы, временные диаграммы напряжений.  Особенности трёхфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями. Применение управляемых выпрямителей. | 8 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 2.3**  **Сглаживающие фильтры** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 8**  Активные фильтры, многозвенные фильтры, Г- образные, П-образные фильтры. | 4 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 2.4**  **Стабилизаторы**  **напряжения**  **и тока** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 9**  Классификация стабилизаторов, область применения. | 6 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 3. Электронные усилители и генераторы.** | |  |  |
| **Тема 3.1**  **Электронные**  **усилители** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 10**  Обратные связи в усилителях. Режимы работы усилительных элементов. | 6 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 3.2**  **Электронные**  **генераторы** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 11**  Кварцевый резонатор. Классификация электрических импульсов. Мультивибраторы. Триггер Шмита. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 4. Интегральные микросхемы** | |  |  |
| **Тема 4.1**  **Интегральные микросхемы** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 12**  Активные и пассивные элементы. Уровень интеграции.  Классификация и система обозначений интегральных микросхем. Понятие об элементах и компонентах интегральных микросхем.  Назначение, область применения, достоинства и недостатки интегральных микросхем. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 5. Логические устройства.** | |  |  |
| **Тема 5.1**  **Логические**  **элементы**  **цифровой**  **техники** | **Содержание учебного материала** | **13** |  |
| Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условное обозначение, таблицы истинности.  Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторные занятия № 3** Исследование основных логических элементов. | 2 | 2,3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 13**  Комбинированные логические элементы: И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условное обозначение, таблицы истинности. ЗАПРЕТ, ИМПЛИКАЦИЯ. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 5.2**  **Комбинационные**  **цифровые**  **элементы** | **Содержание учебного материала** | **11** |  |
| Цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, сумматор. Условное обозначение, применение. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 14**  Подготовка сообщений: полусумматор. Виды дешифраторов. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 5.3**  **Последовательные**  **цифровые**  **устройства** | **Содержание учебного материала** | **11** |  |
| Триггеры: RS-триггеры, D-триггер,T-триггеры, JK-триггер: условное обозначение, таблицы истинности, применение.  Счётчики, регистры: условное обозначение, таблицы истинности, применение. | 1 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 15**  Классификация RS-триггеров, таблицы истинности. Счётчики, регистры: классификация, таблицы истинности. | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Раздел 6. Микропроцессорные системы** | |  |  |
| **Тема 6.1**  **Полупроводниковая**  **память** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** **№ 16**  ROM, RAM, CMOS-память, кэш-память, флэш-память. | 6 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 6.2**  **Аналого- цифровые и цифро-аналоговые устройства** | **Содержание учебного материала** | **8** |  |
| Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Назначение и принцип работы аналого-цифровых преобразователей (АЦП), применение. Назначение и принцип работы цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП), применение. | 2 | 1,2  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 17**  Принцип построения и работы ЦАП и АЦП, разрядность. | 6 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Тема 6.3**  **Микропроцессоры** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** **№ 18**  Поколения микропроцессоров, область применения микропроцессоров, микроконтроллеры (виды, область применения). | 10 | 3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09,  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3,  ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
|  | **Всего:** | **162** |  |

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 ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Учебная дисциплина реализуется в:

а) учебном кабинете «Электротехники и электроники» (№2309)

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* методические материалы по дисциплине.

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность многофункционального использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также читальный зал, помещение для самостоятельной работы, с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя), трехфазный силовой щит – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

Технические средства обучения: экран, проектор (переносные)

б) Лаборатория «Электроники и микропроцессорной техники» (№2418)

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя)

Лабораторное оборудование:

Универсальный лабораторный стенд № 1. (состав стенда: Источники питания постоянного тока: 44 В, 50 В, 5 В, 20 В. Источники питания переменного тока: 6,3 В, 220 В. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы: микроамперметр, номинальное значение 300 мкА; микроамперметр, номинальное значение 100 мкА; милливольтметр, номинальное значение 500 мВ; вольтметр, номинальное значение 50 В (2 шт.); миллиамперметр, номинальное значение 50 мА. Сменные панели для исследования полупроводниковых приборов, «Триггера на транзисторах», «Мультивибратора», «Усилителя»);

Универсальный лабораторный стенд № 2. (состав стенда: Источники питания постоянного тока: 50 В, 5 В, 20В. Источники питания переменного тока: 6,3 В, 220 В. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы: микроамперметр, номинальное значение 50 мкА; милливольтметр, номинальное значение 500 мВ; вольтметр, номинальное значение 50 В, вольтметр, номинальное значение 75 В; миллиамперметр, номинальное значение 50 мА, миллиамперметр, номинальное значение 1 мА. Сменная панель для исследования «Фоторезистора», «Триггера на транзисторах», «Мультивибратора», «Усилителя»

Универсальный лабораторный стенд № 3. (состав стенда: Источники питания постоянного тока: 50 В, 5 В, 20В. Источники питания переменного тока: 6,3 В, 220 В. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы: микроамперметр, номинальное значение 500 мкА; микроамперметр, номинальное значение 200 мкА; милливольтметр, номинальное значение 500 мВ; вольтметр, номинальное значение 50 В, вольтметр, номинальное значение 30 В; миллиамперметр, номинальное значение 75 мА; миллиамперметр, номинальное значение 100 мА. Сменные панели для исследования полупроводниковых приборов, «Триггера на транзисторах», «Мультивибратора», «Усилителя»)

Универсальный лабораторный стенд № 4. (состав стенда: Источники питания постоянного тока: 50 В, 5 В, 20В. Источники питания переменного тока: 6,3 В, 220 В. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы: микроамперметр, номинальное значение 200 мкА; милливольтметр, номинальное значение 500 мВ; вольтметр, номинальное значение 30 В, миллиамперметр, номинальное значение 75 мА, миллиамперметр, номинальное значение 30 мА (2 шт); электроизмерительный прибор электромагнитной системы, номинальное значение 1 мА. Сменная панель «Выпрямитель переменного тока».)

Универсальный лабораторный стенд №5. (состав стенда: Источники питания постоянного тока: 50 В, 5 В, 20В. Источники питания переменного тока: 6,3 В, 20 В, 220 В. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы: вольтметр, номинальное значение 5 В; вольтметр, номинальное значение 20 В; вольтметр, номинальное значение 50 В миллиамперметр, номинальное значение 75 мА, миллиамперметр, номинальное значение 15 мА; миллиамперметр, номинальное значение 500 мА. Сменные панели «Импульсный усилитель», «Трёхфазные цепи».)

лабораторный макет «Мультивибратор» - 1шт;

лабораторный макет «Генератор пилообразного напряжения» – 1 шт.,

лабораторный макет «Триггер Шмита» – 1 шт., лабораторный макет «Триггер симметричный на транзисторах» – 1 шт., лабораторный макет «Усилитель напряжения» - 1шт;

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:**

**При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.**

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы используются электронные образовательные и информационные ресурсы.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной**

**литературы Интернет – ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

**3.2.1 Основные источники:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кузовкин В. А., Филатов В. В. | Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования | Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 431 с.  - режим доступа  <https://urait.ru/bcode/451224> | Электронный ресурс] |
|  | Алиев, И. И. | Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования — 2-е изд., испр. и доп. | Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 374 с.  режим доступа: <https://urait.ru/bcode/514781> | Электронный ресурс] |
|  | Мартынова И.О. | Электротехника. Лабораторно-практические работы: учебное пособие | Москва: КноРус, 2022. — 136 с. - режим доступа:  <https://book.ru/books/944127> | [Электронный ресурс] |

**3.2.2 Дополнительные источники:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Киселев В. И., Кузнецов Э. В., Копылов А. И., Лунин В. П. ; Под общ. ред. Лунина В.П | Электротехника и электроника (Электромагнитные устройства и электрические машины) : учебник и практикум для среднего профессионального образования | М: Издательство Юрайт, 2022. — 184 с.  - режим доступа:  <https://urait.ru/bcode/492752> | [Электронный ресурс] |
| 2. | Миленина С. А. | Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования | Москва:Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — режим доступа <https://urait.ru/bcode/492093> | [Электронный ресурс] |

**3.2.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

-научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и лабораторных занятий, выполнения обучающимся индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(У,З, ОК/ПК, ЛР)** | **Показатели оценки**  **результатов** | **Форма и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Уметь:** |  |  |
| **У1-**измерять параметры электронных схем;  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен уметь и определять параметры схем с использованием электроизмерительных приборов и методом графо-аналитического расчёта. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |
| **У2**-пользоваться электронными приборами и оборудованием;  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен уметь пользоваться электроизмерительными приборами различных систем в зависимости от вида электронных схем. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме. |
| **Знать:** |  |  |
| **З1** – принцип работы и характеристики электронных приборов;  ОК 01, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен знать принцип работы и характеристики диодов, транзисторов, тиристоров, фотоприборов. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |
| **З2** – принцип работы микропроцессорных систем  ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК 4.1;  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен знать назначение, структуру и устройства микропроцессорных систем (шифраторы, дешифраторы, счётчики, регистры, сумматоры, счётчики, компараторы, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи). | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных)работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |

**5.ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

5.1.Пассивные: лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

5.2.Активные и интерактивные: игры, викторины.