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 |  1,2ОК 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 |  3ОК 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 |  1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 |  3ОК 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 | 1,2ОК 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 |  3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 3ОК 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 |  1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 |  3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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  |  3ОК 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 | 1,2ОК 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 |  3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 3ОК 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 |  1,2ОК 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 | 3ОК 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 |  1,2ОК 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 | 3ОК 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 | 2,3ОК 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 | 1,2ОК 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 | 3ОК 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторное занятие № 1** Исследование выпрямительного диода. | 2 | 2,3ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 2**Силовые диоды. Применение полупроводниковых диодов. Полупроводниковые диоды: стабилитроны, туннельные диоды, варикапы. | 12 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 3**Применение биполярных и полевых транзисторов. Ключевой режим работы транзистора. | 10 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 4**Применение тиристоров. Коммутация тиристоров. Основные параметры и характеристика тиристоров.Симисторы неуправляемые. | 10 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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, 2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторное занятие№ 2** Исследование выпрямителя. | 2 | 2,3ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 |  3ОК 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 4.1ЛР 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 |  3ОК 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 4.1ЛР 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 |  3ОК 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 4.1ЛР 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 |  3ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Лабораторные занятия № 3** Исследование основных логических элементов. | 2 | 2,3ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 14** Подготовка сообщений: полусумматор. Виды дешифраторов. | 10 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 15** Классификация RS-триггеров, таблицы истинности. Счётчики, регистры: классификация, таблицы истинности. | 10 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 1,2ОК 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 4.1ЛР 10, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 30 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 17**Принцип построения и работы ЦАП и АЦП, разрядность. | 6 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 | 3ОК 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 4.1ЛР 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 09ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК 4.1ЛР 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 09ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2ЛР 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 09ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК 4.1ЛР 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 системОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09ПК 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.