Приложение

к ППССЗ по специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Электронная техника**

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**

**(железнодорожном транспорте)**

(квалификация техник)

год начала подготовки 2023

**2023г**

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электронная техника»**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «**Электронная техника»** является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте, (железнодорожном транспорте).

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:

- электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки;

- электромонтажник по сигнализации, централизации и блокировке.

* 1. **Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:**

Дисциплина «Электронная техника» входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки.

**1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

**У1**- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники;

**У2**- производить подбор элементов электронной аппаратуры по параметрам.

**знать:**

**31**- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

**32**- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;

**З3**- типовые узлы и устройства электронной техники.

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.

**ПК 1.1**. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

**ПК 2.7.** Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

**ПК 3.2.** Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

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

**ЛР10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

**ЛР25** Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

**ЛР27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **110** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **92** |
| **в том числе:** |  |
| **лекции** | **72** |
| **практические занятия** |  |
| **лабораторные занятия** | **20** |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **8** |
| **в том числе:** |  |
| **Работа с текстом** | **5** |
| **Подготовка докладов** | **1** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электронная техника»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов  и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем в часах | **Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты** |
| 1 | 2 | 3 |  |
| **Введение** | Содержание учебного материала | **2** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники |
| **Раздел 1. Элементная база электронных устройств** | | **36** |  |
| **Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей E6, Е12, Е24, Е48 и т.д. |
| **Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полупроводников.  Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства p-n перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-nперехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода. |
| **Тема 1.3. Полупроводниковые диоды** | Содержание учебного материала | **6** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, марки­ровка |
| В том числе, лабораторных работ | 2 |
| **Лабораторная работа № 1** Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов. |
| **Тема 1.4. Биполярные транзисторы** | Содержание учебного материала | **6** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения. |
| В том числе, лабораторных работ | 2 |
| **Лабораторная работа № 2** Исследование типовых схем включения транзисторов. |
| **Тема 1.5. Полевые транзисторы** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом. |
| В том числе, лабораторных работ | 2 |
| **Лабораторная работа № 3** Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком. |
| **Тема 1.6. Тиристоры** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. |
| В том числе, лабораторных работ | 2 |
| **Лабораторная работа № 4** Исследование свойств тиристоров. |
| **Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы** | Содержание учебного материала | **2** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Варисторы, позисторы; Болометр. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики. |
| **Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы** | Содержание учебного материала | **6** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах.  Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации. |
| Контрольная работа «Элементная база электронных устройств» | 2 |
| **Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств** | | 56 |
| **Тема 2.1. Источники питания электронных устройств** | Содержание учебного материала | **10** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей.  Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока. |
| В том числе, лабораторных работ | 6 |
| **Лабораторная работа № 5** Исследование однофазных выпрямителей.  **Лабораторная работа № 6** Исследование сглаживающих фильтров.  **Лабораторная работа № 7** Исследование стабилизатора напряжения. |
| **Тема 2.2. Усилители** | Содержание учебного материала | **24** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа однотактных и двухтактных каскадов усиления. Особенности построения входных и выходных каскадов. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (оконечным) каскадам усиления. Многокаскадные усилители. Емкостная, резисторная и трансформаторная межкаскадные связи. Способы уменьшения паразитной обрат-  ной связи. Построение и работа фазоинверсных каскадов и эмиттерных повторителей. Усилители постоянного тока. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей |
| В том числе, лабораторных работ | 4 |
| **Лабораторная работа № 8** Исследование однотактного усилителя.  **Лабораторная работа № 9** Исследование схем включения операционных усилителей. |
| Самостоятельная работа | 8 |
| Составить конспекты по темам: Термостабилизация режимов работы, работа трансформаторных однотактных и двухтактных каскадов, бестрасформаторного двухтактного каскада, многокаскадные усилители. Подготовка к лабораторным занятиям. |
| **Тема 2.3. Генераторы** | Содержание учебного материала | **6** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 272 |
| Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Основные понятия и требования к построению генераторов гармонических колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты. |
| **Тема 2.4. Электрические фильтры** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC- фильтры |
| В том числе, лабораторных работ | 2 |
| **Лабораторная работа № 10** Исследование устройства и работы электрических фильтров типа ЗБФ и ЗБ-ДСШ» |
| **Тема 2.5. Электронные ключи** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала |
| **Тема 2.6. Логические элементы** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И2Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах. |
| **Тема 2.7. Триггеры** | Содержание учебного материала | **4** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров. Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте |
| **Раздел 3. Основы микроэлектроники** | | 6 | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| **Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС** | Содержание учебного материала | **2** |
| Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС |
| **Тема 3.2. Аналоговые ИМС** | Содержание учебного материала | **2** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов. |
| **Тема 3.3. Цифровые ИМС** | Содержание учебного материала | **2** | 2,3  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 |
| Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. |
| **Промежуточная аттестация – экзамен в 4 семестре** | | **10** |  |
| Всего | | 110 |  |

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 №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 «Электротехники» (№2314)

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя), доска ученическая, встроенный шкаф – 2 шт.

Лабораторное оборудование: Универсальный лабораторный стенд «Уралочка» - 6шт., трехфазный силовой щит – 1 шт.,

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных.

**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:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Г.Г. Червяков,  С.Г. Прохоров,  О.В. Шиндор | Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования | Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 250с. - Режим доступа:  <https://urait.ru/bcode/517291> | Электронный ресурс] |
| 2 | Курбатов П.А. | Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования | Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 195 с. — (Профессиональное образование) Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/517770> | [Электронный ресурс] |

**3.2.2 Дополнительные источники:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Миленина С. А., Миленин Н. К. ; Под ред. Миленина Н.К. | Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования | Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/511738> | [Электронный ресурс] |

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

- не предусмотрено

**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** - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 | - обучающийся объясняет сущность физических процессов, происходящих в электронных устройствах: протекание токов в полупроводниковых и газоразрядных приборах и электронных лампах; | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **У2** - собирать электрические схемы и проверять их работу  ОК 01 ; ОК 02  ПК 1.1  ЛР10; ЛР 13; ЛР 27 | - поясняет принципы включения электронных приборов и построения электронных схем: усилителей, автогенераторов, мультивибраторов, триггеров;  - перечисляет и характеризует основные типовые узлы и устройств электронной техники: элементы начального смещения, виды нагрузки, элементы температурной стабилизации и компенсации; | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **Знать:** |  |  |
| **З1** - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 | - обучающийся уверенно читает электронные схемы, анализирует и оценивает их работоспособность: схемы усилителей, автогенераторов, мультивибраторов, триггеров; | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **З2** - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем  ОК 01 ; ОК 02  ПК 1.1  ЛР10; ЛР 13; ЛР 27 | - определяет тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке: различные виды диодов, транзисторов, тиристоров, фотоприборов, электронных ламп, газоразрядных приборов, интегральных микросхем; | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **З3** - типовые узлы и устройства электронной техники  ОК1, ОК2, ПК1.1.,ПК2.7, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 27 | - определяет тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке: элементы начального смещения, виды нагрузки, элементы температурной стабилизации и компенсации. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, 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: викторины.