

**РОСЖЕЛДОР**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
(ФГБОУ ВПО РГУПС)  
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта  
(ВТЖТ - филиал РГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

для специальности  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте  
(по видам)

ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Цикловой комиссией специальности  
23.02.01 Организация перевозок и  
управление на транспорте (по видам)

Председатель ЦК

 С.В. Осадчук  
«30» мая 2025 г.

«\_\_\_» 20 г

Заместитель директора

 Е.В. Собина  
««30» мая 2025 г.

«\_\_\_» 20 г

Рабочая учебная программа дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 176 от 20 марта 2024 г.

**Организация-разработчик:** Волгоградский техникум железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

**Разработчик:** Сорочан Н.В., преподаватель ВТЖТ-филиала РГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

- 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**
- 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**
- 2.2. Примерное содержание дисциплины**

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 3.1. Материально-техническое обеспечение**
- 3.2. Учебно-методическое обеспечение**

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

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

### **1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель дисциплины «ОП.02 Электротехника и электроника»: формирование представлений об электротехнических устройствах и принципах действия основных электротехнических устройств.

Дисциплина «ОП.02 Электротехника и электроника» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

### **1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ООП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код ОК, ПК | Уметь  | Знать   |
|------------|--|---|
| OK 01      | – производить расчет параметров электрических цепей;   | – методы преобразования электрической энергии;  |
| OK 02      | – собирать электрические схемы и проверять их работу;<br>– читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;<br>– определять тип микросхем по маркировке | – сущность физических процессов в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;<br>– преобразование переменного тока в постоянный;<br>– усиление и генерирование электрических сигналов |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В т.ч. в форме практик. подготовки |
|--|---------------|------------------------------------|
| Учебные занятия                          | 92            | 30                                 |
| Самостоятельная работа                   | 43            | -                                  |
| Промежуточная аттестация (экзамен)       | 18            | -                                  |
| Всего                                    | <b>153</b>    | <b>30</b>                          |

## 2.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                         | Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов        | Уровень усвоения |
|---|--|--------------------|------------------|
| 1   | 2  | 3                  | 4                |
| <b>Введение</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>           | <b>1</b>         |
|   | Цели и задачи дисциплины «Электротехника и электроника»; связь с другими дисциплинами  | 2                  |                  |
| <b>Раздел 1.<br/>Электротехника</b>                 |  | <b>91</b>          |                  |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Электрическое поле              | <b>Содержание учебного материала</b><br>Электрическое поле и его основные характеристики. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Организация работы персонала по обеспечению безопасности перевозок на железнодорожном транспорте при работе с электротехническими приборами<br><b>Самостоятельная работа №1</b><br>Проводники и диэлектрики в электрическом поле<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составить глоссарий, выполнить тест.<br><b>Самостоятельная работа №2</b><br>Тепловое действие электрического тока. Работа и мощность электрического тока.<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составить презентацию, заполнение схем, выполнение теста. | <b>6</b><br>2<br>2 |                  |
| <b>Тема 1.2</b> Электрические цепи постоянного тока | <b>Содержание учебного материала</b><br>Электрическая цепь. Основные элементы электрической цепи. Физические основы работы источника ЭДС. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи. Свойства цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД). Закон Джоуля-Ленца. Падение напряжения в линиях электропередачи. Расчет простых цепей. Понятие о расчете сложной цепи по  | <b>16</b><br>6     |                  |

|                                     |  |             |   |
|-------------------------------------|--|-------------|---|
|                                     | <p>уравнениям Кирхгофа. Электрические цепи постоянного тока в аппаратах и приборах оборудования железнодорожного транспорта</p> <p><b>Лабораторное занятие №1</b><br/>Изучение правил эксплуатации амперметра, вольтметра, ваттметра.</p> <p><b>Лабораторное занятие №2</b><br/>Проверка свойств электрической цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов.</p> <p><b>Лабораторное занятие №3</b><br/>Определение потери напряжения в проводах и КПД линии электропередачи</p>   |             |   |
|                                     | <p><b>Самостоятельная работа №3</b><br/>Методы расчёта сложной цепи</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br/>Решение задач, расчёт схем.</p> <p><b>Самостоятельная работа №4</b><br/>Методы расчёта сложной цепи</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br/>Решение задач</p>  | 2           |   |
| <b>Тема 1.3</b><br>Электромагнетизм | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Свойства и характеристики магнитного поля. Магнитные свойства материалов. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция. Взаимные преобразования механической и электрической энергии в подвижном составе железнодорожного транспорта</p> <p><b>Самостоятельная работа №5</b><br/>Магнитные свойства вещества</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br/>Работа со справочной литературой</p> <p><b>Самостоятельная работа №6</b><br/>Магнитные свойства вещества</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br/>тестирование</p> | 6<br>2<br>2 | 2 |
|                                     |  | 2           |   |

|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
| <b>Тема 1.4</b> Электрические цепи переменного тока | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>14</b> |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Основные понятия о переменном токе. Процессы, происходящие в цепях переменного тока: с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Использование закона Ома и правила Кирхгофа для расчета. Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока; векторные диаграммы | 4         | 2 |
|   | <b>Лабораторное занятия №4</b><br>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.   |           |   |
|   | <b>Лабораторное занятия №5</b><br>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и конденсатора.  | 6         |   |
|   | <b>Лабораторное занятия №6</b><br>Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора.  |           |   |
|   | <b>Самостоятельная работа №7</b><br>Элементы цепей переменного тока. Ёмкостное и индуктивное сопротивление<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Решение задач.  | 2         |   |
|   | <b>Самостоятельная работа №8</b><br>Элементы цепей переменного тока. Ёмкостное и индуктивное сопротивление<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Подготовка сообщения по теме  | 2         |   |

|                                  |   |          |   |
|----------------------------------|---|----------|---|
| <b>Тема 1.5.</b> Трехфазные цепи | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>8</b> |   |
|                                  | Область применения трехфазной системы. Получение ЭДС в трехфазной системе. Соединение обмоток трехфазного генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Мощность трехфазной цепи. Основы расчета трехфазной цепи. Векторные диаграммы. Трехфазные цепи в аппаратах и приборах оборудования железнодорожного транспорта | 2        | 2 |
|                                  | <b>Лабораторное занятия №7</b><br>Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой»  | 2        |   |
|                                  | <b>Самостоятельная работа №9</b><br>Симметричные трёхфазные цепи при соединении фаз приёмника «треугольником»<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Решение задач, тестирование   | 2        |   |
|                                  | <b>Самостоятельная работа №10</b><br>Несимметричные трёхфазные цепи при соединении фаз приёмника «звездой»<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Решение задач  | 2        |   |
| <b>Тема 1.6.</b> Трансформаторы  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>8</b> |   |
|                                  | Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы. Типы трансформаторов   | 2        | 2 |
|                                  | <b>Лабораторное занятия №8</b><br>Испытание однофазного трансформатора  | 2        |   |
|                                  | <b>Самостоятельная работа №11</b><br>Режимы работы.<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление кроссворда.   | 2        |   |
|                                  | <b>Самостоятельная работа №12</b><br>Типы трансформаторов<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Формирование глоссария  | 2        |   |

|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| <b>Тема 1.7.</b><br>Электрические измерения               | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>12</b> |   |
|   | Общие сведения об электроизмерительных приборах. Классификация. Измерения тока, напряжения, мощности в цепях постоянного и переменного тока низкой частоты. Понятие об измерении энергии в цепях переменного тока   | 4         | 2 |
|   | <b>Лабораторное занятия №9</b><br>Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра.<br><b>Лабораторное занятия №10</b><br>Измерение мощности   | 4         |   |
|   | <b>Самостоятельная работа №13</b><br>Электрические измерения<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Решение задач по теме<br><b>Самостоятельная работа №14</b><br>Электрические измерения<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Тестовое задание                       | 2         |   |
| <b>Тема 1.8.</b><br>Электрические машины переменного тока | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>8</b>  |   |
|   | Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя. Синхронный генератор   | 4         | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа №15</b><br>Электрические машины переменного тока<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Решение задач<br><b>Самостоятельная работа №16</b><br>Электрические машины переменного тока<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Творческое задание | 2         |   |
|   |   | 2         |   |

|   |   |                                     |   |
|---|---|-------------------------------------|---|
|   | <b>2 семестр</b>  |                                     |   |
| <b>Тема 1.9.</b><br>Электрические машины постоянного тока           | <b>Содержание учебного материала</b><br><br>Устройство и принцип действия машин постоянного тока, генераторов, двигателей. Основные понятия и характеристики машин постоянного тока<br><b>Лабораторное занятия №11</b><br>Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения<br><b>Самостоятельная работа №17</b><br>Выбор автоматических выключателей и предохранителей для защиты двигателей<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Выбор аппаратов защиты по справочной литературе, тестирование. | <b>5</b><br><br>2<br><br>2<br><br>1 | 2 |
| <b>Тема 1.10.</b><br>Основы электропривода                          | <b>Содержание учебного материала</b><br><br>Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей, их режим работы. Выбор мощности. Релейно-контактное управление электродвигателем<br><b>Самостоятельная работа №18</b><br>Понятие об электроприводе<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Тестирование.  | <b>3</b><br><br>2<br><br>1          | 2 |
| <b>Тема 1.11.</b><br>Передача и распределение электрической энергии | <b>Содержание учебного материала</b><br><br>Назначение, классификация и устройство электрических сетей, проводов по допустимой потери напряжения, и по допустимому нагреву. Способы учета и экономии электроэнергии. Защитное заземление<br><b>Самостоятельная работа №19</b><br>Способы учета и экономии электроэнергии<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление глоссария  | <b>5</b><br><br>4<br><br>1          | 2 |
| <b>Раздел 2. Электроника</b>  |   | <b>42</b>                           |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>11</b>                           |   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>Тема 2.1.</b><br>Полупроводниковые приборы        | Физические основы работы полупроводниковых приборов. Виды приборов и их характеристики, и маркировка. Полупроводниковые приборы, применяемые на железнодорожном транспорте.  | 6 | 2 |
|  | <b>Лабораторное занятия №12</b><br>Определение параметров и характеристик полупроводникового диода.  | 4 |   |
|  | <b>Лабораторное занятия №13</b><br>Исследование работы транзистора   |   |   |
|  | <b>Самостоятельная работа №20</b><br>Варикапы, светодиоды, фотодиоды<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление презентаций, используя учебники, справочную литературу, Интернет-ресурсы.                         | 1 |   |
| <b>Тема 2.2.</b> Интегральные схемы микроэлектроники | <b>Содержание учебного материала</b>   | 3 |   |
|  | Назначение, конструкция, применение интегральных микросхем   | 2 | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа №21</b><br>Назначение, конструкция, применение интегральных микросхем<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление реферата, используя учебники, справочную литературу, Интернет-ресурсы. | 1 |   |
|  |  |   |   |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Приборы и устройства индикации   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 7 |   |
|  | Общая характеристика и классификация индикаторных приборов.<br>Осциллографы.   | 4 | 2 |
|  | <b>Лабораторное занятия №14</b><br>Изучение устройства и принципа работы осциллографа  | 2 |   |
|  | <b>Самостоятельная работа №22</b><br>Осциллографы.<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Решение задач   | 1 |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 8 |   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы</b> | Принципы построения выпрямителей, Схемы и работа выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Принципы стабилизации. Устройство и работа стабилизаторов тока и напряжения   | 4 | 2 |
|  | <b>Лабораторное занятие №15</b><br>Исследование работы схем выпрямления переменного тока   | 2 |   |
|  | <b>Самостоятельная работа №23</b><br>Стабилизаторы тока и напряжения<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление презентаций, используя учебники, справочную литературу, Интернет-ресурсы. | 1 |   |
|  | <b>Самостоятельная работа №24</b><br>Схемы выпрямления<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>тестирование  | 1 |   |
| <b>Тема 2.5. Электронные усилители</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>   | 5 |   |
|  | Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи. Усилители низкой частоты, постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители  | 4 | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа №25</b><br>Электронные усилители<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление сообщения, используя учебники, справочную литературу, Интернет-ресурсы              | 1 |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 3 |   |
| <b>Тема 2.6. Электронные генераторы</b>      | Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов  | 2 | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа №26</b><br>Электронные генераторы<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление доклада, используя учебники, справочную литературу, Интернет-ресурсы               | 1 |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 5 |   |
|  |  |   |   |

|   |  |            |   |
|---|--|------------|---|
| <b>Тема 2.7.</b><br>Микропроцессоры и<br>микроЭВМ | Назначение, функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация работы персонала по работе с микро-ЭВМ на основе микропроцессора на железнодорожном транспорте                       | 4          | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа №27</b><br>Микропроцессоры<br><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>Составление кроссворда, используя учебники, справочную литературу, Интернет-ресурсы | 1          |   |
|   | <b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>  | <b>18</b>  |   |
|   | <b>ИТОГО</b>   | <b>153</b> |   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехники и электроники».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторные столы,
- наглядные пособия и стенды для выполнения лабораторных работ; , электрические цепи переменного тока, основные законы электротехники, генераторы, вольтметры;
- комплект учебно-методической документации;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники**

###### Основная:

1. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 403 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

2. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 247 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

3. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 407 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

4. Попов, В. П. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 378 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

5. Ляшев, В. А. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 323 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

6. Рыжов Д.А. Электротехника/ Д.А. Рыжов.-Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,2023.- 248с.-УМЦ ЖДТ: электронная библиотека.—URL: <https://umczdt.ru/books/1022/251717/>

###### Дополнительная:

1. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

2. Теория электрических цепей. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Семенцов [и др.]; под редакцией В. П. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 285 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/534836>

3. Сорочан, Н. В. Электротехника [Текст]: учеб. пособие для студ. 2-го курса спец. 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) / Н. В. Сорочан, преп. ВТЖТ– филиала РГУПС. – Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС, 2021. – 112 с. -ЭОР ВТЖТ – филиала РГУПС.

<http://vtgtvolgograd.ru/onlajn-biblioteka.php>

4. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 433 с.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>                              | <b>Формы и методы контроля и оценки<br/>результатов обучения</b>   |
|--|--|
| <b>Умения:</b>   |  |
| - производить расчет параметров электрических цепей;   | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе.   |
| - собирать электрические схемы и проверять их работу;  | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе, выполнение индивидуальных заданий (доклад). |
| - читать и составлять простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;              | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе.   |
| - определять тип микросхемы по маркировке.   | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, выполнение индивидуальных заданий (доклад).                     |
| <b>Знания:</b>   |  |
| - методов преобразования электрической энергии,  | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях.   |
| - сущности физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях,                 | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе.   |
| - порядка расчета их параметров;   | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе.   |
| - преобразование переменного тока в постоянный, усиление и генерирование электрических сигналов. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе.<br>Экзамен                                  |