

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 02.09.2026 12:33:01  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 8.3.26  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>**

### **ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**для специальности**

**23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)**

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

*(год начала подготовки по УП: 2026)*

---

<sup>1</sup> Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы-программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП-ППССЗ). Сведения об актуализации ОПОП-ППССЗ вносятся в лист актуализации ОПОП-ППССЗ.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Электротехника является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

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

19890 Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:

Цикл общепрофессиональных дисциплин.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- измерять параметры электрической цепи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- физические процессы в электрических цепях;
- методы расчёта электрических цепей;
- методы преобразования электрической энергии.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

-общие:

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.

-профессиональные:

ПК 1.2 Выполнять разработку монтажных схем устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

ПК 1.3 Проводить измерения параметров приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

ПК 3.2. Осуществлять регулировку и проверку работы устройств и приборов сигнализации, централизации и блокировки.

1.3.3 В результате освоения учебной дисциплины студент должен формировать следующие личностные результаты:

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

ЛР 13 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.

ЛР 25 Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

для очной формы обучения

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                       | Объем часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>184</b>  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>114</b>  |
| в том числе:                                                                                                                                                                                                                                             |             |
| лекции                                                                                                                                                                                                                                                   | 80          |
| практические занятия                                                                                                                                                                                                                                     | 20          |
| лабораторные занятия                                                                                                                                                                                                                                     | 14          |
| в том числе практическая подготовка                                                                                                                                                                                                                      | 34          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>52</b>   |
| в том числе:                                                                                                                                                                                                                                             |             |
| Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы                                                                                                                                                            | 14          |
| Выполнение домашнего задания по темам<br>- Электронная теория строения вещества<br>- Закон Ома, законы Кирхгофа.<br>- Взаимоиндуктивность, магнитосвязанные катушки индуктивности<br>- Соединение нагрузок звездой и треугольником, векторные диаграммы. | 20          |
| Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям                                                                                                                                                        | 18          |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр)</b>                                                                                                                                                                                             | <b>18</b>   |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| 1                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3             | 4                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
|                                                                                                | Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений |               |                                                                       |
| Раздел 1. Электростатика                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 18            |                                                                       |
| Тема 1.1.<br>Электрическое поле                                                                | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12            | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
|                                                                                                | Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение.<br>Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле                                                                                                          |               |                                                                       |
|                                                                                                | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6             |                                                                       |
|                                                                                                | Выполнить ИДЗ по темам:<br>Электронная теория строения вещества<br>Характеристика электрического поля                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                       |
| Тема 1.2.<br>Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6             | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
|                                                                                                | Электрическая емкость конденсатора.<br>Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное.<br>Определение эквивалентной емкости.                                                                                                                                                 |               |                                                                       |
|                                                                                                | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |                                                                       |
|                                                                                                | Выполнить ИДЗ по темам:<br>Составить памятку соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                                                       |

| 1                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3         | 4                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | смешанное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |                                                                             |
| <b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>54</b> |                                                                             |
| <b>Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>34</b> | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
|                                                                             | Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы.<br>Электродвижущая сила. Источники электрической энергии.<br>Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы.<br>Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки. |           |                                                                             |
|                                                                             | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>8</b>  |                                                                             |
|                                                                             | <b>Лабораторная работа № 1</b> Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.<br><b>Лабораторная работа № 2</b> Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.<br><b>Практическое занятие № 1</b> Расчет линии по допустимой потере напряжения.<br><b>Практическое занятие № 2</b> Расчет линии по допустимому нагреву.                                                           |           |                                                                             |
|                                                                             | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>16</b> |                                                                             |
|                                                                             | Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ.<br>Выполнить ИДЗ по темам:<br>Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы.<br>Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление.<br>Закон Ома. Электрическая энергия и мощность.<br>Закон Джоуля-Ленца.                                                                                                                                             |           |                                                                             |
|                                                                             | <b>Контрольная работа «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b>  |                                                                             |
| <b>Тема 2.2. Расчет</b>                                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>20</b> | 2                                                                           |

| 1                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3         | 4                                                                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| электрических цепей постоянного тока                   | Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора.                                                             |           | ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27      |
|                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>10</b> | 3<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
|                                                        | <b>Практическое занятие № 3</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.<br><b>Практическое занятие № 4</b> Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.<br><b>Практическое занятие № 5</b> Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.<br><b>Практическое занятие № 6</b> Расчет сложных электрических цепей методом наложения.<br><b>Практическое занятие № 7</b> Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора.                                                               |           |                                                                             |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>32</b> |                                                                             |
| <b>Тема 3.1. Магнитное поле</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>8</b>  | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
|                                                        | Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую. Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов. Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение. |           |                                                                             |
|                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b><br><b>Практическое занятие № 8</b> Расчет магнитной цепи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |                                                                             |
| <b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>24</b> | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2                              |
|                                                        | Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                             |

| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3  | 4                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | цилиндрической катушек.<br>Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    | ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27                                                |
|                                                                 | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16 |                                                                       |
|                                                                 | Выполнить ИДЗ по темам:<br>Магнитное поле, его основные характеристики. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная сила.<br>Явление электромагнитной индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Индуктивность, взаимоиндуктивность. Принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                       |
|                                                                 | Контрольная работа «Электромагнетизм и магнитная индукция»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                                       |
| Раздел 4. Электрические цепи переменного тока                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 48 |                                                                       |
| Тема 4.1.<br>Однофазные электрические цепи синусоидального тока | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20 | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
|                                                                 | Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока. Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг по фазе. Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды.<br>Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение. Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи.<br>Цепи с активным сопротивлением и индуктивностью, активным сопротивлением и емкостью; уравнения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности и способы его повышения.<br>Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии.<br>Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия.<br>Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые. Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и |    |                                                                       |

| 1                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3         | 4                                                                           |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | напряжений при резонансе токов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                             |
|                                                          | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>8</b>  | 3<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
|                                                          | <b>Практическое занятие № 9</b> Расчет электрических цепей переменного тока.<br><b>Лабораторная работа № 3</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока).<br><b>Лабораторная работа № 4</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.<br><b>Лабораторная работа № 5</b> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.                                                           |           |                                                                             |
|                                                          | <b>Контрольная работа</b> «Однофазные электрические цепи синусоидального тока»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>  |                                                                             |
| <b>Тема 4.2.</b><br><b>Трехфазные электрические цепи</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>28</b> | 2<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
|                                                          | Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазной цепи. |           |                                                                             |
|                                                          | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>6</b>  | 3<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
|                                                          | <b>Лабораторная работа № 6</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.<br><b>Лабораторная работа № 7</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.<br><b>Практическое занятие № 10</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей.                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                                                             |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>12</b> |                                                                             |
|                                                          | Выполнить ИДЗ по темам:<br>Получение трехфазной системы ЭДС.<br>Соединение нагрузок звездой и треугольником, векторные диаграммы.<br>Значение нулевого провода. Определение фазных и линейных токов, напряжений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                                             |
|                                                          | <b>Контрольная работа</b> «Трехфазные электрические цепи»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2</b>  |                                                                             |
| <b>Тема 4.3.</b>                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b>  | 2                                                                           |

| 1                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3          | 4                                                                      |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Несинусоидальные периодические напряжения и токи</b> | Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях. Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых. Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении                                                                                                                                                             |            | ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
| <b>Раздел 5. Электрические машины</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>12</b>  | <b>2</b>                                                               |
| <b>Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы. Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин. Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения. | <b>6</b>   | ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
| <b>Тема 5.2. Электрические машины переменного тока</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы. Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения. Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов.                                                                                     | <b>6</b>   | ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3,<br>ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13,<br>ЛР25, ЛР27 |
| <b>Промежуточная аттестация – экзамен в 4 семестре</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>18</b>  |                                                                        |
| <b>Всего:</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>184</b> |                                                                        |

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Учебная дисциплина реализуется в лаборатории Электротехники.

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: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

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

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

Microsoft Office 2007 Professional (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI

Microsoft Windows 7/8.1 Professional

Сервисы ЭИОС OpИПС

AutoCAD

КОМПАС-3D

Electronics Workbench

#### **При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ**

Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее.

Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная и десктопная версии или же веб-клиент).

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет-ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

##### **Основные источники:**

1. Аполлонский, С. М., Электротехника : учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-406-13786-4. — URL: <https://book.ru/book/955595>

2. Мартынова, И. О., Электротехника. : учебник / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-406-12352-2. — URL: <https://book.ru/book/954021>

##### **Дополнительные источники:**

3. Мартынова, И. О., Электротехника. Лабораторно-практические работы : учебное пособие / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2025. — 136 с. — ISBN 978-5-406-14521-0. — URL:

<https://book.ru/book/958110>

4. Султангараев, И. С., Электротехника. Практикум (с примерами решения задач) : учебное пособие / И. С. Султангараев. — Москва : КноРус, 2025. — 181 с. — ISBN 978-5-406-14522-7. — URL: <https://book.ru/book/958196>

**Периодические издания:**

Автоматика, связь, информатика

Наука и жизнь

САПР и графика

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

1. Электронная информационная образовательная среда ОпИПС. - Режим доступа: <http://mindload.ru/>
2. СПС «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) - Режим доступа: <https://umczdt.ru/>
4. ЭБС издательства «Лань»- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС BOOK.RU- Режим доступа: <https://www.book.ru/>

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

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных и практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий (сообщений).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения,<br/>усвоенные знания,<br/>освоенные<br/>компетенции)</b>                                           | <b>Основные показатели оценки результатов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Форма и методы<br/>контроля и<br/>оценки<br/>результатов<br/>обучения</b>                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| У 1- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Расчет батареи конденсаторов, определение эквивалентной ёмкости и распределения напряжения.</li> <li>–Расчет основных параметров электрических цепей постоянного тока;</li> <li>–Определение эквивалентного сопротивления цепи;</li> <li>–Расчет батареи химических источников.</li> <li>–Выполнение аналитического и графического расчёта цепей.</li> <li>–Расчет симметричных и несимметричных трёхфазных цепей.</li> <li>–Расчет простых электрических схем несинусоидальных токов.</li> <li>–Измерение сопротивлений проводников</li> </ul> | Экспертное наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий и за выполнение ИДЗ |
| У 2- собирать электрические схемы и проверять их работу<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сборка простейших электрических цепей</li> <li>– Подключение счётчиков и ваттметров для выполнения измерений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Экспертное наблюдение и оценка защиты отчетов по лабораторным занятиям                                |
| У 3- измерять параметры электрической цепи<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Включение электроизмерительных приборов в электрическую цепь;</li> <li>–Выполнение измерений основных параметров электрических цепей постоянного тока;</li> <li>– Производство измерений в электрических цепях с помощью приборов непосредственной оценки.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           | Экспертное наблюдение и оценка защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям                 |
| З 1 - физические процессы в электрических цепях<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Характеристики электрического поля, их физический смысл;</li> <li>–Назначение конденсаторов, их условные обозначения;</li> <li>–Физическую сущность процессов в цепях постоянного тока;</li> <li>–Основные законы цепей постоянного тока;</li> <li>–Элементы электрических цепей, их изображение на схемах и назначение;</li> <li>–Условия возникновения магнитного поля, его характеристики, правила для определения направления магнитного поля;</li> </ul>                                                                                   | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях и за выполнение ИДЗ            |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Поведение проводника с током в магнитном поле;</li> <li>–Законы электромагнитной индукции;</li> <li>–Сущность физических явлений, происходящих в ферромагнетиках.</li> <li>–Физическую сущность процесса получения переменного тока;</li> <li>–Характеристики переменного тока, построение векторных и временных диаграмм;</li> <li>–Электромагнитные явления в цепях переменного тока,</li> <li>–Соединения обмоток генератора и потребителей «звездой» и треугольником»;</li> <li>–Разложение периодических кривых на гармоники;</li> <li>–Принцип действия электрического генератора и трансформатора;</li> <li>– Принцип действия электрического двигателя.</li> </ul> |                                                                                                                          |
| 3 2- методы расчета электрических цепей<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27          | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Законы последовательного, параллельного и смешанного соединения конденсаторов.</li> <li>–Законы последовательного, параллельного и смешанного соединений резисторов, химических источников тока.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Экспертное наблюдение и оценка при защите отчетов по лабораторным и практическим занятиям                                |
| 33- методы преобразования электрической энергии.<br>ОК 01, ОК 02<br>ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2<br>ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Преобразование электрической энергии, преобразователи</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Экспертное наблюдение и оценка при проведении устного опроса, при защите отчетов по лабораторным и практическим занятиям |

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ:

5.1 Пассивные: лекции (теоретические занятия), лабораторные и практические занятия.

5.2 Активные и интерактивные: конкурс практических работ.