

**РОСЖЕЛДОР**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**ТИХОРЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**(ТТЖТ – ФИЛИАЛ РГУПС)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

для специальности

11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР  
Н.Ю. Шитикова

Рабочая учебная программа дисциплины «Теория электрических цепей» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **11.02.06** Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 808 от 28.07.14г.

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

**Разработчик:**

Т.Н. Андрусенко - преподаватель ТТЖТ– филиал РГУПС

**Рецензенты:**

М.В. Ивакина - преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

А.Н. Слюсаренко– начальник района контактной сети станции Тихорецкая

Рекомендована цикловой комиссией № 4 специальности 09.02.01, 11.02.06, 38.02.01

Протокол заседания № 10 от 20.06.2024 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

Рабочая учебная программа дисциплины «Теория электрических цепей» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), раскрывает основные требования к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты в результате изучения данного курса.

Рабочая учебная программа рассчитана на 259 часов максимальной нагрузки, из них 82 часа самостоятельной работы, 175 аудиторных часа.

Программа дисциплины «Теория электрических цепей» предусматривает изучение следующих разделов: Электрическое поле, Электрические цепи постоянного тока, Магнитное поле и магнитные цепи, Теория электромагнитных явлений, Электрические цепи переменного тока, Понятие о трехфазных цепях, Цепи периодического и несинусоидального тока, Переходные процессы в линейных электрических цепях, Нелинейные цепи переменного тока.

Программа предусматривает выполнение практических и лабораторных работ, различные виды самостоятельной работы студентов.

Рецензент \_\_\_\_\_  М.В. Ивакина - преподаватель

ТГЖТ- филиала РГУПС

## РЕЦЕНЗИЯ

Рабочая учебная программа дисциплины «Теория электрических цепей» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования(по видам транспорта),раскрывает основные требования к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты в результате изучения данного курса.

Рабочая учебная программа рассчитана на 259 часов максимальной нагрузки, из них 82 часа самостоятельной работы, 175 аудиторных часа.

Программа дисциплины «Теория электрических цепей» предусматривает изучение следующих разделов: Электрическое поле, Электрические цепи постоянного тока, Магнитное поле и магнитные цепи, Теория электромагнитных явлений, Электрические цепи переменного тока, Понятие о трехфазных цепях, Цепи периодического и несинусоидального тока, Переходные процессы в линейных электрических цепях, Нелинейные цепи переменного тока.

Программа предусматривает выполнение практических и лабораторных работ, различные виды самостоятельной работы студентов.

ОАО РЖД  
НАЧАЛЬНИК  
РАЙОНА КОНТАКТНОЙ  
Сети

Рецензент Тихорецкая  
контактной сети станции Тихорецкая

А.Н. Слюсаренко – начальник района

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр.      |
|--|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>16</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>16</b> |
| <b>5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ</b> | <b>24</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины «Теория электрических цепей» является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

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

19827 - Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации

19876 – Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи

19878 – Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи

19881 – Электромонтер станционного оборудования телеграфной связи

19883 – Электромонтер станционного оборудования телефонной связи

19885 – Электромонтер станционного радиооборудования

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл программы подготовки специалистов среднего звена.

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

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

- производить расчёт параметров электрических цепей постоянного и переменного тока;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- определять виды резонансов в электрических цепях;
- измерять и анализировать характеристики линейных и нелинейных электрических цепей.

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

- классификацию электрических цепей;
- методы преобразования электрических сигналов;
- сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- порядок расчета их параметров;
- основные элементы электрических цепей;
- физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях.

**обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК1.1 Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных

ПК1.2 Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

ПК1.3 Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных

ПК2.1 Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

ПК2.2 Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

ПК2.3 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

ПК2.4 Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

ПК2.5 Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.



ПКЗ.1 Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

ПКЗ.2 Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи.

ПКЗ.3 Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

#### **1.4.1. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины подготовки:**

При очном обучении максимальной учебной нагрузки обучающегося 259 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 175 часов;

самостоятельной работы обучающегося 82 часов, консультации 2 часа.

## 2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                               | Объем часов          |
|--|----------------------|
|  | Очная форма обучения |
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 259                  |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 175                  |
| в том числе                                      |                      |
| Лабораторные работы                              | 40                   |
| Практические работы                              | 40                   |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)      | 82                   |
| Консультации                                     | 2                    |
| Промежуточная аттестация                         | экзамен              |

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Теория электрических цепей»

| Наименование разделов и тем                                     | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровни освоения |
|---|---|-------------|-----------------|
| 1   | 2   | 3           | 4               |
| Введение  | Представление об истории развития теории электрических цепей, о перспективах развития электрификации, об энергетических ресурсах, их сбережении. Представление о предмете и его значении для специальных дисциплин                          | 2           | 1               |
| Раздел 1<br>Электрическое поле                                  |   | 20          |                 |
| Тема 1.1<br>Основные понятия, относящиеся к электрическому полю | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2           |                 |
|   | Электрическое поле, его физическая сущность. Абсолютная относительная диэлектрическая проницаемость среды. Однородное неоднородное электрическое поле. Напряженность, потенциал, напряжение.  | 2           | 2               |
|   | Самостоятельная работа №1 Реферат: Однородное и неоднородное электрическое поле. Ёмкость двухпроводной линии.   | 4           |                 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>  |             |                 |
| Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы                  | Понятие об электрической емкости. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Понятие о емкости двухпроводной линии. Параллельное, последовательное и смешанное соединения конденсаторов.  | 6           | 2               |
|   | Понятие о заряде и разряде конденсатора. Определение общей емкости; общего заряда и напряжения при смешанном соединении конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Назначение конденсаторов в цепях электросвязи. |             |                 |
|   | Самостоятельная работа №2 Решение задач. Нахождение заряда и напряжения при смешанном соединении конденсатора.  | 3           |                 |
|   | <b>Практические занятия</b>   | 6           |                 |
|   | 1. Исследование цепи с последовательным соединением конденсаторов   |             |                 |

|  |  |    |   |
|--|--|----|---|
|  | 2.Исследование цепи с параллельным соединением конденсаторов   |    |   |
|  | 3.Исследование цепи со смешанным соединением конденсаторов   |    |   |
|  | Самостоятельная работа №3 Решение задач. Расчёт эквивалентной ёмкости батареи конденсаторов при параллельном, последовательном и смешанном соединениях.  | 4  |   |
| Раздел 2<br>Электрические цепи<br>постоянного тока             |  | 56 |   |
| Тема 2.1.<br>Электрический ток,<br>сопротивление, проводимость | <b>Содержание учебного материала</b>   |    |   |
|  | Электрический ток, условия его возникновения. Сила, плотность, направление, проводимость, единицы измерения тока. Электрическое сопротивление, проводимость, единицы измерения. Зависимость сопротивления от материала и его геометрических размеров, от температуры. Закон Ома.   | 8  | 2 |
|  | Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление. Распределение напряжений на отдельных участках цепи. Неразветвленная цепь с несколькими ЭДС. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Напряжение на зажимах источников ЭДС, работающего в разных режимах. |    |   |
|  | Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Распределение токов в отдельных ветвях. Эквивалентное сопротивление. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в цепях со смешанным соединением резисторов.   |    |   |
|  | Потенциометры. Делители напряжения и их расчет. Понятие об источниках тока. Способы соединения химических источников энергии в батарею.  |    |   |
|  | Самостоятельная работа № 4 Решение задач. Применение первого закона Кирхгофа, расчёт эквивалентного сопротивления при различных видах соединения резисторов.   | 2  |   |
|  | <b>Лабораторные работы</b>   | 10 |   |
|  | 1.Ознакомление с правилами эксплуатации амперметра, вольтметра, ваттметра и простейшей электрической аппаратуры  |    |   |
|  | 2.Проверка закона Ома для участка цепи   |    |   |
|  | 3.Проверка свойств электрической цепи с последовательным соединением резисторов  |    |   |

|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
|   | 4. Проверка свойств электрической цепи с параллельным соединением резисторов   |           |   |
|   | 5. Проверка свойств электрической цепи со смешанным соединением резисторов   |           |   |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>  |   |
|   | 4.Расчёт неразветвлённой цепи постоянного тока с несколькими источниками ЭДС   |           |   |
|   | Самостоятельная работа №5 Решение задач, расчёт простой цепи   | 4         |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b>  |   |
| Тема 2.2.<br>Электрическая энергия и мощность                   | Электрическая энергия и мощность источника, единицы их измерения. Преобразование энергии во внешнем и внутреннем участках цепи. Мощность потребителей и мощность потерь. Баланс мощностей и электрической цепи. Условие получения максимально полезной мощности. Электрический К.П.Д.  | 4         | 2 |
|   | Самостоятельная работа №6 Доклад на тему: «Баланс мощностей в электрической цепи»  | 2         |   |
|   | Закон Джоуля-Ленца. Объяснение нагревания с точки зрения электронной теории. Использование теплового действия тока в технике. Допустимая нагрузка проводов. Защита проводов от перегрузки. Плавкие предохранители и реле. Расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения. Принцип передачи электроэнергии на большие расстояния |           |   |
|   | Самостоятельная работа №7 Реферат на тему: « Как защитить провода от перегрузок?»  | 2         |   |
|   | <b>Лабораторные работы</b>   | <b>4</b>  |   |
|   | 6.Определение баланса мощности и КПД<br>7.Определение потери напряжения в проводах   |           |   |
| Тема 2.3.<br>Сложные электрические цепи                         | <b>Содержание учебного материала</b>   |           |   |
|   | Второй закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей, Расчет электрических цепей методами узлового напряжения, контурных токов, наложения Общие сведения о четырехполюсниках, классификация их по схемам звеньев   | 6         | 2 |
|   | <b>Лабораторные работы</b>   | <b>10</b> |   |
|   | 8.Исследование сложной цепи постоянного тока.  |           |   |
|   | 9.Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений   |           |   |
| 10.Расчет сложной цепи постоянного тока методом контурных токов |  |           |   |

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
|   | 11.Расчет сложной цепи постоянного тока методом наложения  |    |   |
|   | 12. Расчет сложной цепи постоянного тока методом узлового напряжения   |    |   |
|   | Самостоятельная работа №8 Доклад: «Характер зависимости сопротивлений от температуры». «Значение линейных и нелинейных сопротивлений в цепях связи». «Принцип передачи электрической энергии на большие расстояния».   | 4  |   |
| Раздел 3. Магнитное поле и магнитные цепи       |  | 22 |   |
| Тема 3.1.<br>Магнитное поле<br>постоянного тока | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6  |   |
|   | Магнитное поле постоянного тока, силовые линии. Правило буравчика. Магнитная индукция. Магнитный поток, магнитная проницаемость, единицы их измерения. Природа пара и диамагнетизма. Напряженность магнитного поля, единицы измерения. Закон полного тока. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля провода с током.   | 6  | 2 |
|   | Самостоятельная работа №9 Реферат « Взаимодействие двух проводов с токами»   | 2  |   |
|   | Напряженность кольцевой и цилиндрической катушек. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитные силы, правило левой руки. Работа тока в магнитном поле. Величина вращающего момента. Взаимодействие двух проводов с токами.  |    |   |
|   | Самостоятельная работа №10 Решение задач. Нахождение напряжённости кольцевой и цилиндрической катушек»   | 2  |   |
| Тема 3.2.<br>Магнитные цепи<br>постоянного тока | <b>Содержание учебного материала</b>   |    |   |
|   | Общие сведения о магнитных материалах. Структура и процессы перемангничивания материалов. Классификация магнитных материалов: магнитомягкие, магнитотвердые. Физическая сущность ферромагнетизма. Кривые первоначального намагничивания. Магнитное насыщение. Зависимость магнитной проницаемости от напряженности внешнего поля. Явление гистерезиса, петля гистерезиса. Остаточная магнитная индукция. Коэрцитивная сила. Потери энергии при перемангничивании. Магнитные материалы в технике электросвязи. Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Законы магнитных цепей | 4  | 2 |
|   | <b>Лабораторные работы</b>   | 6  |   |
|   | 13.Определение отрывной силы электромагнита  |    |   |
|   | 14.Расчёт неразветвленной магнитной цепи.  |    |   |

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
|   |  |    |   |
| Раздел 4. Теория электромагнитных явлений.      |  | 12 |   |
| Тема 4.1<br>Электромагнитная индукция           | <b>Содержание учебного материала</b>   |    |   |
|   | Перемещение прямолинейного проводника в магнитном поле под действием внешних сил. Величина и направление индуцированной ЭДС. Правило правой руки. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора. Явление электромагнитной индукции. Вихревые токи, их отрицательное действие.  | 4  | 2 |
|   | Самостоятельная работа №11 Доклад «Бифилярная обмотка и её применение». «Вариометр и его применение»   | 2  |   |
|   | Индуктивность, её физический смысл, единицы измерения. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Влияние сердечника на индуктивность катушек. Бифилярная обмотка, её применение, последовательное и параллельное соединения катушек. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Взаимная индуктивность двух кольцевых катушек на общем сердечнике. Коэффициент связи. Последовательное соединение двух индуктивно связанных катушек. Вариометр и его применение. Энергия магнитного поля катушки с током |    |   |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 2  |   |
| 15.Проверка законов электромагнитной индукции   |  |    |   |
|   | Самостоятельная работа №12 Презентация на тему: «Взаимная индуктивность», «Энергия магнитного поля катушки с током»  | 4  |   |
| Раздел 5. Электрические цепи переменного тока   |  | 77 |   |
| Тема 5.1.<br>Основные понятия о переменном токе | <b>Содержание учебного материала</b>   |    |   |
|   | Определение переменного тока, его значение в технике. Получение синусоидальной ЭДС. График переменного тока. Уравнение мгновенных значений токов. Период, частота, амплитуда, фаза, начальная фаза переменного тока. Угол сдвига фазы. Средние, мгновенные и действующие значения переменных токов и напряжений.   | 3  | 2 |
|   | Самостоятельная работа №13 Подготовка Рефератов: «Отличие переменного тока от постоянного»,  | 5  |   |



|   |  |          |   |
|---|--|----------|---|
|   | «Мгновенный ток и напряжение»  |          |   |
|   | <b>2 семестр</b>   |          |   |
| Тема 5.2. Цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью                        | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b> |   |
|   | Параметры электрических цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Явление поверхностного эффекта. Цепь с активным сопротивлением. Векторная и временная диаграммы тока и напряжения. Закон Ома. Мгновенная и средняя мощности   | 6        | 2 |
|   | Цепь с индуктивностью. Временная и векторная диаграммы тока и напряжения. Уравнение тока, магнитного потока, напряжения и ЭДС самоиндукции. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Закон Ома. График зависимости индуктивного сопротивления от частоты. График мгновенной мощности. Энергетический процесс в данной цепи. Реактивная мощность и единицы ее измерения. |          |   |
|   | Самостоятельная работа №14 Подготовка презентаций. «Реактивная мощность и единицы ее измерения», «   | 4        |   |
|   | Цепь с емкостью. Понятие о процессе заряда и разряда конденсатора. Временная и векторная диаграмма цепи с емкостью. Причины прохождения тока в данной цепи. Уравнение мгновенных значений тока и напряжения. Закон Ома. Емкостное сопротивление и его физический смысл. График мгновенной мощности. Энергетический процесс в данной цепи. Реактивная мощность.                   |          |   |
|   | <b>Практические занятия</b><br>5.Исследование цепи при заряде и разряде конденсатора через сопротивление   | 2        |   |
| Самостоятельная работа №15 Решение задач. Расчёт цепи при заряде и разряде конденсатора через сопротивление | 4  |          |   |
| Тема 5.3.<br>Цепи переменного тока с последовательным соединением приемников. Резонанс напряжений           | <b>Содержание учебного материала</b>   |          |   |
|   | Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Уравнения мгновенных значений токов и напряжений на участках цепи. Временная и векторная диаграмма тока и напряжений. Треугольники напряжений и сопротивлений. Закон Ома Энергетический процесс в данной цепи. Треугольник мощности. Активная, реактивная и полная мощности.  | 10       | 2 |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <p>Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Уравнение мгновенных значений токов и напряжений на участках цепи. Временная и векторная диаграммы для данной цепи. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей. Закон Ома. Активная, реактивная и полная мощности.</p>  |   |  |
|  | <p>Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи; уравнения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма тока и напряжений, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности. Расчет неразветвленных цепей переменного тока.</p>   |   |  |
|  | <p>Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые. Практическое значение резонанса напряжений.</p>   |   |  |
|  | <p>Самостоятельная работа №16 Решение задач. Расчет неразветвленных цепей переменного тока.</p>   | 4 |  |
|  | <p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p>16.Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и катушки индуктивности</p> <p>17.Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и конденсатора</p> <p>18.Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, катушки индуктивности и конденсатора. Исследование режима резонанса напряжений</p> | 8 |  |
|  | <p>19.Исследование неразветвленной цепи переменного тока, содержащей катушку с ферромагнитным сердечником и конденсатор</p>   |   |  |
|  | <p><b>Практические занятия</b></p> <p>6.Расчет электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора</p>  | 4 |  |

|   |   |    |   |
|---|---|----|---|
|   | 7.Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока   |    |   |
|   | Самостоятельная работа №17 Решение задач. Произвести расчёт эл.цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора, расчёт цепи переменного тока при последовательном соединении активного сопротивления и конденсатора.  | 4  |   |
| Тема 5.4<br>Цепи переменного тока с параллельным соединением приемников. Резонанс токов | <b>Содержание учебного материала</b>  |    |   |
|   | Цепь переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности. Активные и реактивные составляющие токов. Активная, реактивная и полная проводимости, определение коэффициента мощности, величины тока, активной, реактивной и полной мощностей посредством проводимостей. Резонанс токов. Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов. Коэффициент мощности и способы его повышения. | 14 | 2 |
|   | <b>Практические занятия</b>   | 12 |   |
|   | 8.Исследование цепи переменного тока с параллельным включением катушек индуктивности.   |    |   |
|   | 9. Исследование цепи переменного тока с параллельным включением резистора и конденсатора  |    |   |
|   | 10.Исследование цепи переменного тока с параллельным включением катушки и конденсатора.<br>11.Исследование режима резонанса токов.<br>12.Измерение коэффициента мощности и исследование способов его повышения<br>13.Расчет электрической цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора   |    |   |
|   | Самостоятельная работа №18 Решение задач, расчёт цепи переменного тока при параллельном соединении катушек индуктивности.   | 4  |   |
| Раздел 6.<br>Понятие о трехфазных цепях   |   | 20 | 2 |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>  |    |   |
|   | Принцип получения трех ЭДС, сдвинутых по фазе на $120^{\circ}$ . Временная и векторная диаграммы ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником. Векторные диаграммы напряжений при соединении обмоток генератора звездой и треугольником Соотношения между линейными и (разными напряжениями).   | 6  |   |

|  |   |    |   |
|--|---|----|---|
|  | Соединение потребителей энергии звездой. Трех и четырех проводная система цепей. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазного тока.   |    |   |
|  | Самостоятельная работа №19  | 4  |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   | 8  |   |
|  | 14. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой  |    |   |
|  | 15. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником  |    |   |
|  | 16. Расчет трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой  |    |   |
|  | 17. Расчет трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником  |    |   |
|  | Самостоятельная работа №20 Реферат: Назначение трёхфазного тока в электропитании устройств связи.   | 4  |   |
| Раздел 7. Цепи периодического и несинусоидального тока       |   | 10 | 2 |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>  |    |   |
|  | Причины возникновения несинусоидальных токов. Сложение синусоидальных величин разной частоты на временной диаграмме. Выражение сложной периодической кривой при помощи ряда Фурье. Виды периодических кривых. Разложение периодических кривых на гармоники.   | 4  |   |
|  | Самостоятельная работа №21 Презентация: «виды периодических кривых». «Значение ряда Фурье для преобразования сигналов».   | 4  |   |
| Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях |   | 12 | 2 |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>  |    |   |
|  | Значение переходных процессов в технике. Законы коммутации. Включение цепи с индуктивностью и сопротивлением на постоянное напряжение. Короткое замыкание цепи с индуктивностью и сопротивлением. Постоянная времени цепи. Графики изменения тока и ЭДС самоиндукции при переходном процессе. Включение цепи с емкостью и | 4  |   |

|  |  |     |   |
|--|--|-----|---|
|  | сопротивлением. Короткое замыкание цепи с емкостью и сопротивлением. Постоянная времени цепи. Графики изменения тока и напряжения на обкладках конденсатора  |     |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | 2   |   |
|  | 18.Исследование переходных процессов в цепи с емкостью и сопротивлением  |     |   |
|  | Самостоятельная работа №22 Подготовка презентаций .<br>Доклад: Законы коммутации и их значение в цепях электросвязи.   | 4   |   |
| Раздел 9.<br>Нелинейные цепи<br>переменного тока |  | 16  | 2 |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 16  |   |
|  | Нелинейные элементы в цепи переменного тока. Магнитный поток и ЭДС катушки со стальным сердечником. Влияние гистерезиса и вихревых токов на ток катушки. Векторная диаграмма и схема замещения катушки. Последовательное соединение катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора. | 4   |   |
|  | Решение задач  | 2   |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | 4   |   |
|  | 19. Последовательное соединение катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатором   |     |   |
|  | 20 Исследование нелинейной цепи переменного тока   |     |   |
|  | Самостоятельная работа №23 Доклад: «Влияние гистерезиса и вихревых токов на ток катушки.»<br>Подготовка к практическому занятию №18.   | 4   |   |
|  | <b>Консультации</b>  | 2   |   |
|  | Всего:   | 259 |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»**

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

Реализация программы дисциплины «Теория электрических цепей» требует наличия лаборатории электрических цепей.

##### Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные стенды для выполнения лабораторных работ;
- осциллограф электронный;
- приборы: электроизмерительные, электронные, цифровые.

##### Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- графопроектор;
- комплект кодотранспорантов по теоретическим основам электротехники;
- компьютерные обучающие программы;
- компьютерные презентации.

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

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

#### **Основные источники:**

1.1 Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов ; под общ.ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Профессиональное образование)<https://biblio-online.ru>

1.2 Киселев В.И., Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для СПО / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общ.ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 184 с.<https://biblio-online.ru>

#### **Дополнительная литература**

2.1 Основы электротехники : учебник для спо / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с.

2.2 Бартош А.И. Издательство: Наука и Техника. 2020. – 528 с.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Теория электрических цепей» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а так же выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   |
|--|---|
| 1  | 2   |
| <b>Умения:</b>   |   |
| - производить расчет параметров электрических цепей постоянного и переменного тока;  | Лабораторные работы, практические занятия   |
| - собирать электрические схемы и проверять их работу;  | Лабораторные работы, практические занятия   |
| - определять виды резонансов в электрических цепях;  | Лабораторные работы, практические занятия   |
| - измерять и анализировать характеристики линейных и нелинейных электрических цепей.   | Лабораторные работы, практические занятия   |
| <b>Знания:</b>   |   |
| - классификацию электрических цепей;   | различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, аттестационный текущий контроль, экзамен |
| - методы преобразования электрических сигналов;  | различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, аттестационный текущий контроль, экзамен |
| - сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока, порядок расчета их параметров; | различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, аттестационный текущий контроль, экзамен |
| - основные элементы электрических цепей;   | различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, аттестационный текущий контроль, экзамен |
| - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях  | различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, аттестационный текущий контроль, экзамен |



## **5. Особенности реализации рабочей учебной программы для студентов- инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

1. Содержание образования и условия организации обучения и воспитания студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются настоящей рабочей программой, а также индивидуальной программой реабилитации.

2. Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья.

3. При организации учебно- воспитательного процесса необходимо обеспечить доступ студентов к информации и обеспечить возможность обратной связи с преподавателем. Важную обучающую функцию могут выполнять компьютерные модели, конструкторы, компьютерный лабораторный практикум и т.д..

4. Для обеспечения открытости и доступности образования все учебно- методические материалы размещаются на Интернет- сайте «Электронные ресурсы ТТЖТ».

5. При необходимости, в соответствии с состоянием здоровья студента, допускается дистанционная форма обучения.

6. Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

7. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

*8. Студенты, имеющие нарушение слуха, обязательно должны быть слухопротезированы, т.е. иметь индивидуальные слуховые аппараты.*

При организации образовательного процесса от преподавателя требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Особенности усвоения глухими и слабослышащими студентами устной речи требуют повышенного внимания со стороны преподавателя к специальным профессиональным терминам, которыми студенты должны овладеть в процессе обучения. Студенты с нарушением слуха нуждаются в большей степени в использовании разнообразного наглядного материала в процессе обучения. Сложные для понимания темы должны быть снабжены как можно большим количеством схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций и тому подобным наглядным материалом.

С целью получения студентами с нарушенным слухом информации в полном объеме звуковую информацию нужно обязательно дублировать зрительной.

9. При обучении слепых и слабовидящих обучающихся информацию необходимо представить в таком виде: крупный шрифт (16–18 пунктов), диск (чтобы прочитать с помощью компьютера со звуковой программой), аудиокассета. Следует предоставить возможность слепым и слабовидящим студентам использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном – это его способ конспектировать. Для студентов с плохим зрением рекомендуется оборудовать одноместные учебные места, выделенные из общей площади помещения рельефной фактурой или ковровым покрытием поверхности пола.

Его стол должен находиться в первых рядах от преподавательского стола. Слепые или слабовидящие студенты должны размещаться ближе к естественному источнику света.