

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агеев Владимир Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.11.2022 11:16:31  
Уникальный идентификатор:  
8731da132b41b9d7596147edfefb304425dbdfce

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Курский ж.д. техникум – филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе**

**Курского ж.д. техникума –  
филиала ПГУПС**

**Е. Н. Судаков**

*«18» ноября 2022 г.*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**для специальности**

**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

**Квалификация Техник**

**вид подготовки - базовая**

**Форма обучения - очная**

**Курск  
2022**

Рассмотрено на заседании ЦК

энергетических дисциплин

протокол № 4 от «18» ноября 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_/Шумакова Л.С./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1216 от 14 декабря 2017 года.

С изменениями от 18.11.2022 г., в соответствии с приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 01.09.2022 г. №796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования».

**Разработчик программы:**

Шумакова Л.С., преподаватель Курского ж.д. техникума – филиала ПГУПС.

***Рецензенты:***

Кочеткова А.Е., преподаватель Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

Старосельцева С.В., начальник технического отдела Курской дистанции электроснабжения

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>4</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>15</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>17</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 *Электроснабжение (по отраслям)* (базовая подготовка).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина *Электротехника и электроника* является обязательной частью *общепрофессионального* цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 *Электроснабжение (по отраслям)*.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Учебная дисциплина *Электротехника и электроника* обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным видам деятельности ФГОС СПО по специальности 13.02.07 *Электроснабжение (по отраслям)*. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ОК 01 – 04, ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2,5; ПК 3.5.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ПК, ОК   | Умения   | Знания  |
|--|--|---|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ПК 1.2<br>ПК 2.2<br>ПК 2.5<br>ПК 3.5 | <ul style="list-style-type: none"><li>– подбирать устройства электронной техники,</li><li>электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</li><li>– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</li><li>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</li><li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</li><li>– собирать электрические</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– классификация электронных приборов, их устройство и область применения;</li><li>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</li><li>– основные законы электротехники;</li><li>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li><li>– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;</li><li>– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;</li><li>– параметры электрических схем и единицы их измерения;</li><li>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li><li>– свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных,</li></ul> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | схемы;<br>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы | магнитных материалов;<br>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;<br>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей |
|--|--|---|

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной программы обучающегося 270 часов, в том числе:

обязательная часть - 120 часов;

вариативная часть – 150 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на *углубление* объема знаний по разделам программы.

Объем образовательной программы обучающегося – 270 часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 266 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 4 часа.

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

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

| <b>Вид учебной работы</b>                        | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Объем образовательной программы</b>           | <b>270</b>         |
| в том числе:                                     |                    |
| теоретическое обучение                           | 154                |
| лабораторные занятия                             | 60                 |
| практические занятия                             | 40                 |
| Самостоятельная работа обучающегося              | 4                  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b> | <b>12</b>          |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                  | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся   | Объем в часах | В том числе в форме практической подготовки | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|--|---------------|---|---|
| 1  | 2  | 3             | 4   | 5   |
| <b>Введение</b>  | 1. Структура учебной дисциплины. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Производство и распределение электрической энергии   | 2             | -   | ОК 01 - 04  |
| <b>Раздел 1. Электрическое поле</b>                          |  |               |   |   |
| <b>Тема 1.1. Однородное электрическое поле</b>               | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4             | 2   | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5   |
|  | 1. Электрическое поле и его характеристики. Работа сил электрического поля. Вещества в электрическом поле.<br>2. Электрическая емкость. Конденсатор. Способы соединения конденсаторов. Расчет электростатической цепи.   |               | -   |   |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 2             | 2   |   |
|  | 1. Практическое занятие №1 Расчет электростатической цепи  | 2             | 2   |   |
| <b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>         |  |               |   |   |
| <b>Тема 2.1. Законы электрических цепей постоянного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 28            | 18  | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5                      |
|  | 1. Электрический ток, сопротивление, проводимость. Единицы измерения. Резисторы реостаты. Способы соединения резисторов: последовательное, параллельное, смешанное. Законы Ома.<br>2. Работа и мощность тока. КПД источника тока. Режимы работы электрической цепи.<br>3. Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Законы Кирхгофа.<br>4. Закон Джоуля-Ленца. Расчет сечения проводов по допустимому нагреву и по допустимой потере напряжения. |               | -   |   |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 18            | 18  |   |

|   |  |  |           |                               |
|---|--|--|-----------|-------------------------------|
|   | <p>1. Практическое занятие № 2 Расчет электрической цепи со смешанным соединением резисторов методом свертывания.</p> <p>2. Практическое занятие № 3 Режимы работы электрической цепи.</p> <p>3. Практическое занятие №4 Расчет и выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения.</p> <p>4. Лабораторное занятие №1 Ознакомление с правилами эксплуатации амперметра, вольтметра, ваттметра и простейшей электротехнической аппаратурой</p> <p>5. Лабораторное занятие №2 Проверка закона Ома</p> <p>6. Лабораторное занятие №3 Исследование электрической цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов</p> <p>7. Лабораторное занятие №4 Исследование цепи со смешанным соединением резисторов</p> <p>8. Лабораторное занятие №5 Исследование неразветвленной электрической цепи с несколькими источниками ЭДС. Построение потенциальной диаграммы</p> <p>9. Лабораторное занятие № 6 Определение мощности потерь в проводах и КПД линии электропередачи</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>18</p> |                               |
| <b>Тема 2.2 Расчет сложных электрических цепей постоянного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 14   | 6         | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5 |
|   | <p>1. Сложные электрические цепи. Методы расчета сложных цепей.</p> <p>2. Метод узловых и контурных уравнений. Расчет сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений.</p> <p>3. Метод контурных токов. Расчет сложной электрической цепи методом контурных токов.</p> <p>4. Метод узлового напряжения. Расчет сложной электрической цепи методом узлового напряжения.</p> <p>5. Метод наложения. Расчет разветвленной электрической цепи методом наложения.</p> <p>6. Метод эквивалентного генератора. Соединение резисторов звездой и треугольником. Метод преобразования схем.</p> <p>7. Контрольная работа №1 по разделу 2</p>  | -  |           |                               |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 6  | 6         |                               |

|   |  |    |   |  |
|---|--|----|---|--|
|   | 1. Практическое занятие №5 Расчет сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений.  | 2  | 6 |  |
|   | 2. Практическое занятие №6 Расчет сложной электрической цепи методом контурных токов.  | 2  |   |  |
|   | 3. Лабораторное занятие №7 Исследование сложной электрической цепи   | 2  |   |  |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>             |  |    |   |  |
| <b>Тема 3.1<br/>Магнитное поле</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>   | 10 | 2 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5                    |
|   | 1. Магнитное поле. Определение и основные свойства магнитного поля. Характеристики магнитного поля. Электромагнитная сила. Правило левой руки. |    | - |  |
|   | 2. Взаимодействие двух параллельных проводов с токами.   |    |   |  |
|   | 3. Закон полного тока. Магнитное поле прямолинейного провода с током, кольцевой катушки.   |    |   |  |
|   | 4. Магнитное поле цилиндрической катушки.  |    |   |  |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 2  | 2 |  |
|   | 1. Практическое занятие №7 Электромагнитное взаимодействие токоведущих шин подстанции  | 2  | 2 |  |
| <b>Тема 3.2<br/>Магнитные цепи</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>   | 8  | 2 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5 |
|   | 1. Намагничивание ферромагнитных материалов. Кривая первоначального намагничивания. Явление гистерезиса. Петля гистерезиса.                    |    | - |  |
|   | 2. Магнитные цепи: определение, законы Ома и Кирхгофа для расчета магнитных цепей.   |    |   |  |
|   | 3. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Прямая и обратная задача.  |    |   |  |
|   | 4. Расчет неоднородных магнитных цепей.  |    |   |  |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 2  | 2 |  |
|   | Практическое занятие №8 Расчет неоднородной магнитной цепи   | 2  | 2 |  |
| <b>Тема 3.3<br/>Электромагнитная индукция</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 10 | 4 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5 |
|   | 1. Явление электромагнитной индукции. ЭДС наведенная в проводе, в контуре и катушке. Величина и направление. Правило правой руки. Закон Ленца. |    | - |  |
|   | 2. Индуктивность. Явление самоиндукции ЭДС самоиндукции.   |    |   |  |



|   |   |    |    |  |
|---|---|----|----|--|
|   | <p>Величина и направление. Явление взаимной индукции. ЭДС взаимной индукции. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Энергия магнитного поля.</p> <p>3. Преобразование электрической энергии в механическую. Преобразование механической энергии в электрическую.</p> <p>4. Контрольная работа №2 по разделу 3.</p>   |    |    |  |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | 4  | 4  |  |
|   | 1. Практическое занятие №9 Процесс преобразования энергии при движении проводников в магнитном поле.  | 2  | 4  |  |
|   | 2. Лабораторное занятие №8 Проверка законов электромагнитной индукции   | 2  |    |  |
| <b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>            |   |    |    |  |
| <b>Тема 4.1<br/>Синусоидальный ток</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6  | -  | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5                    |
|   | 1. Получение переменного синусоидального тока. Принцип работы генератора переменного тока.<br>2. Основные понятия о синусоидальном токе. Характеристики тока.<br>3. Основные понятия, относящиеся к переменному току. Фаза, начальная фаза, угол сдвига фаз.<br>4. Графическое изображение синусоидальных величин.  |    | -  |  |
| <b>Тема 4.2 Расчет электрических цепей синусоидального тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 24 | 14 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5 |
|   | 1. Электрические цепи с активным сопротивлением, цепь с индуктивностью, цепь с емкостью.<br>2. Неразветвленные цепи переменного тока. Расчет цепей с активными и реактивными элементами. Построение векторных диаграмм.<br>3. Резонанс напряжений. Условия возникновения и особенности работы электрической цепи при резонансе.<br>4. Разветвленная цепь синусоидального тока. Резонанс токов. Расчет разветвленной цепи методом проводимости. Построение векторных диаграмм.<br>5. Смешанное соединение RLC элементов. Расчет смешанного соединения RLC элементов. |    | -  |  |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  |    | 14 |  |
|   | 1. Практическое занятие № 10 Расчет электрических цепей   | 2  | 14 |  |

|   |  |    |   |  |
|---|--|----|---|--|
|   | <p>переменного тока с последовательным и параллельным соединением активных и реактивных элементов.</p> <p>2. Практическое занятие № 11 Расчет цепи при смешанном соединении RLC элементов методом проводимостей.</p> <p>3. Лабораторное занятие №9 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и катушки индуктивности.</p> <p>4. Лабораторное занятие №10 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и конденсатора.</p> <p>5. Лабораторное занятие №11 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.</p> <p>6. Лабораторное занятие №12 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением двух катушек индуктивности.</p> <p>7. Лабораторное занятие №13 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активных и реактивных элементов. Резонанс токов.</p> | 2  |   |  |
|   |  | 2  |   |  |
|   |  | 2  |   |  |
|   |  | 2  |   |  |
|   |  | 2  |   |  |
|   |  | 2  |   |  |
| <b>Тема 4.3</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6  | 2 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5                    |
| <b>4.3</b>                                      | 1. Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами.<br>2. Комплексы электрических величин. Законы Кирхгофа в комплексной форме.<br>3. Комплексный метод расчета цепей при смешанном соединении RLC элементов. Расчет цепей со смешанным соединением RLC элементов комплексным методом.<br>4. Электрические цепи с взаимной индуктивностью  |    | - |  |
| <b>метод расчета цепей синусоидального тока</b> | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 2  | 2 |  |
|   | 1. Практическое занятие №12 Расчет сложной цепи переменного тока комплексным методом.  | 2  | 2 |  |
| <b>Тема 4.4</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b>   | 22 | 8 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5 |
| <b>Трехфазные цепи</b>                          | 1. Трехфазная система электрических токов. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Соотношение между линейным и фазным напряжениями. Векторная диаграмма фазных и линейных  |    | - |  |

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   | <p>напряжений.</p> <p>2. Соединение приемников энергии звездой. Расчет цепи при симметричной нагрузке. Симметричная трехфазная цепь при соединении приемника звездой. Симметричная трехфазная цепь при соединении приемника треугольником. Сравнение режимов симметричных трехфазных приемников, соединенных звездой и треугольником.</p> <p>3. Смешанные схемы соединения приемников. Расчет трехфазной электрической цепи при смешанном соединении приемников энергии.</p> <p>4. Несимметричные трехфазные цепи. Обрывы линейных проводов в трехфазных цепях. Короткое замыкание фазы приемника в трехфазных цепях. Расчет аварийных режимов в трехфазных цепях. Роль нейтрального провода.</p> <p>5. Измерение мощности в трехфазных цепях</p> <p>6. Контрольная работа №3 по разделу 4</p> |   |   |  |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 8 | 8 |  |
|   | Практическое занятие №13 Расчет трехфазной электрической цепи при соединении потребителей энергии звездой и треугольником.   | 2 | 8 |  |
|   | Лабораторное занятие №14 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.   | 2 |   |  |
|   | Лабораторное занятие №15 Исследование аварийных режимов трехфазного приемника, соединенного звездой.   | 2 |   |  |
|   | Лабораторное занятие №16 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.   | 2 |   |  |
| <b>Тема 4.5</b>                                       | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4 | - | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5,<br>ПК 3.5         |
| <b>Электрические цепи несинусоидального тока</b>      | <p>1. Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями.</p> <p>2. Действующие величины несинусоидального тока и напряжения. Мощность цепи.</p> <p>3. Расчет линейных электрических цепей несинусоидального тока.</p>   |   | - |  |
| <b>Тема 4.6</b>                                       | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4 | 2 | ОК 01 – 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5 |
| <b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b> | 1. Нелинейные элементы и их характеристики. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Графический метод расчета нелинейных электрических цепей. Расчет нелинейной электрической  |   | - |  |

|  |   |        |   |  |
|--|---|--------|---|--|
|  | цепи графическим и аналитическим методами   |        |   |  |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | 2      | 2 |  |
|  | 1. Лабораторное занятие № 17 Исследование линейных и нелинейных элементов электрической цепи  | 2      | 2 |  |
| <b>Тема 4.7<br/>Нелинейные<br/>электрические цепи<br/>переменного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4      | - | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5            |
|  | 1. Общие сведения о нелинейных цепях переменного тока.<br>2. Цепь с нелинейной индуктивностью. Напряжение, ток и магнитный поток в катушке со стальным сердечником  |        | - |  |
| <b>Раздел 5.Переходные процессы в электрических цепях</b>                  |   |        |   |  |
| <b>Тема 5.1Основные<br/>сведения о<br/>переходных<br/>процессах</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>  | 8      | 4 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5            |
|  | 1. Характеристики переходных процессов и задачи их анализа. Законы коммутации.<br>2. Анализ переходного процесса. Принужденный и свободный режимы.  |        | - |  |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | 4      | 4 |  |
|  | 1. Практическое занятие №14 Переходные процессы в цепи с индуктивностью.<br>2. Практическое занятие №15 Переходные процессы в цепи с емкостью.  | 2<br>2 | 4 |  |
| <b>Раздел 6.Электрические измерения</b>                                    |   |        |   |  |
| <b>Тема 6.1 Методы<br/>измерений</b>                                       | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4      | - | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5,<br>ПК 3.5 |
|  | 1. Структура базовых понятий метрологии и измерительной техники.<br>2. Погрешности приборов и измерений. Классы точности.   |        | - |  |
| <b>Тема 6.2 Приборы<br/>непосредственной<br/>оценки</b>                    | <b>Содержание учебного материала</b>  | 14     | 6 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5,<br>ПК 3.5 |
|  | 1. Аналоговые электроизмерительные приборы: классификация, общая схема устройства.<br>2. Маркировка и технические характеристики электроизмерительных приборов.<br>3. Измерительные механизмы аналоговых приборов.<br>4. Системы электроизмерительных приборов.<br>5. Цифровые электроизмерительные приборы.<br>6. Расширение пределов измерений. Шунты. Добавочные резисторы.<br>Измерительные трансформаторы тока и напряжения. |        | - |  |

|  |  |    |    |  |
|--|--|----|----|--|
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 6  | 6  |  |
|  | 1. Практическое занятие № 16 Расчет параметров измерительного механизма приборов магнитоэлектрической системы.   | 2  | 6  |  |
|  | 2. Лабораторное занятие №18 Изучение конструкции и принципа работы электроизмерительных приборов непосредственной оценки.  | 2  |    |  |
|  | 3. Лабораторное занятие №19 Поверка технического амперметра и вольтметра.  | 2  |    |  |
| <b>Тема 6.3 Измерение электрических параметров</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 16 | 10 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5,<br>ПК 3.5         |
|  | 1. Измерение электрических сопротивлений.  |    | -  |  |
|  | 2. Измерение электрических параметров воздушных линий электропередачи.   |    |    |  |
|  | 3. Измерение мощности электрического тока.   |    |    |  |
|  | 4. Измерение электрической энергии.  |    |    |  |
|  | 5. Измерение угла сдвига фаз и частоты переменного тока.   |    |    |  |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 10 | 10 |  |
| Лабораторное занятие №20 Измерение сопротивления изоляции электрической цепи мегаомметром.                                 | 2  | 10 |    |  |
| Лабораторное занятие №21 Измерение сопротивления заземления.   | 2  |    |    |  |
| Лабораторное занятие №22 Измерение сопротивлений омметром, мультиметром, мостом постоянного тока.                          | 2  |    |    |  |
| Практическое занятие №17 Выбор схемы включения ваттметра в цепь и расчет активной мощности трехфазной цепи.                | 2  |    |    |  |
| Практическое занятие №18 Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения в для трехфазной цепи                       | 2  |    |    |  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решение задач на расчет погрешностей приборов, шунтов и добавочных резисторов |  | 2  | -  |  |
| <b>Раздел 7. Основы электроники</b>  |  |    |    |  |
| <b>Тема 7.1. Полупроводниковые приборы</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 22 | 6  | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.2,<br>ПК 2.5, ПК 3.5 |
|  | 1. Электропроводность полупроводников.<br>2. P-n переход. Равновесное, пропускное и запирающее состояния <i>p-n</i> перехода. Емкость <i>p-n</i> перехода. Пробой <i>p-n</i> перехода.<br>3. Принцип работы полупроводникового диода. ВАХ полупроводникового диода.<br>4. Транзистор. Типы транзисторов. Схемы включения транзисторов. |    | -  |  |

|  |   |    |        |                                       |
|--|---|----|--------|---------------------------------------|
|  | <p>Коэффициент усиления. Входные и выходные характеристики биполярных транзисторов. ВАХ транзисторов.</p> <p>5. Тиристоры. Устройство и принцип действия, основные характеристики и параметры, условное графическое обозначение на схеме, маркировка (буквенно-цифровое обозначение), область применения.</p> <p>6. Специальные типы полупроводниковых приборов. Стабилитроны и туннельные диоды; их устройство и принцип действия.</p> <p>7. Фоторезисторы, фотодиоды, светодиоды, оптроны; их устройство и принцип действия, область применения.</p>  |    |        |                                       |
|  | <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p>   | 6  | 6      |                                       |
|  | <p>1. Лабораторное занятие №23 Исследование работы полупроводникового диода.</p>  | 2  | 6      |                                       |
|  | <p>2. Лабораторное занятие №24 Исследование входных и выходных характеристик биполярного транзистора.</p>   | 2  |        |                                       |
|  | <p>3. Лабораторное занятие № 25 Исследование работы тиристора.</p>  | 2  |        |                                       |
| <p><b>Тема 7.2.</b><br/><b>Электронные преобразователи</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Классификация, основные элементы и параметры электронных преобразователей.</p> <p>2. Назначение электронных выпрямителей, структурные схемы.</p> <p>3. Однофазные преобразователи. Схемы выпрямления электронных выпрямителей однофазного тока: однополупериодная, двухполупериодная с нулевой точкой, двухполупериодная мостовая. Соотношения между выпрямленными и переменными напряжениями и токами.</p> <p>4. Трехфазные преобразователи. Трехпульсовая и шестипульсовая нулевые схемы выпрямления. Принцип действия и параметры схем выпрямления.</p> <p>5. Шестипульсовая нулевая схема выпрямления. Принцип действия и параметры схем выпрямления.</p> <p>6. Трехфазные преобразователи. Мостовые схемы выпрямления. Принцип действия и параметры схем выпрямления.</p> <p>7. Сглаживающие фильтры. Назначение, классификация, принцип действия. Коэффициенты сглаживания.</p> <p>8. Регулируемые преобразователи. Классификация. Схемы и принцип действия тиристорных преобразователей.</p> | 10 | 4<br>- | <p>ОК 01 - 04;<br/>ПК 1.2, ПК 2.5</p> |

|  |   |    |   |                               |
|--|---|----|---|-------------------------------|
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | 4  | 4 |                               |
|  | 1. Практическое занятие № 19 Расчет параметров схемы выпрямления  | 2  | 4 |                               |
|  | 2. Лабораторное занятие № 26 Исследование работы выпрямителя  | 2  |   |                               |
| <b>Тема 7.3.<br/>Электронные усилители</b>                     | <b>Содержание учебного материала</b>  | 12 | 4 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5 |
|  | 1. Основные понятия, принцип работы и схемы усилителей электрических сигналов.  |    | - |                               |
|  | 2. Виды обратных связей, их применение.   |    |   |                               |
|  | 3. Усилители напряжения. Основные особенности усилителей на транзисторах. Достоинства и недостатки каждого каскада.   |    |   |                               |
|  | 4. Усилители мощности. Требования, предъявляемые к усилительным каскадам мощности. Достоинства и недостатки каждого усилителя. Принципы построения многокаскадных усилителей. Виды межкаскадных связей. |    |   |                               |
|  | 5. Усилители постоянного тока. Принцип действия.  |    |   |                               |
|  | 6. Общие сведения о стабилизаторах.   |    |   |                               |
|  | 7. Стабилизаторы напряжения.  |    |   |                               |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | 4  | 4 |                               |
|  | 1. Практическое занятие № 20 Расчет усилителя низкой частоты на транзисторах  | 2  | 4 |                               |
|  | 2. Лабораторное занятие № 27 Исследование работы двухкаскадного усилителя   | 2  |   |                               |
| <b>Тема 7.4.<br/>Электронные генераторы</b>                    | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4  | - | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5 |
|  | 1. Электронные генераторы. Назначение. Классификация. Колебательные контуры. Принцип возникновения синусоидальных колебаний.  |    | - |                               |
|  | 2. Автогенераторы. Назначение. Структурная схема. Схемы электронных генераторов, принцип действия. Условия возбуждения автогенераторов.   |    |   |                               |
| <b>Тема 7.5. Основы импульсной и микропроцессорной техники</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 18 | 6 | ОК 01 - 04;<br>ПК 1.2, ПК 2.5 |
|  | 1. Основные понятия об импульсной технике. Классификация современных устройств импульсной техники, применяемых при автоматизации систем электроснабжения.   |    | - |                               |
|  | 2. Основные понятия о реле. Классификация реле. Область   |    |   |                               |

|  |     |     |  |
|--|-----|-----|--|
| <p>применения Электротехнические основы работы реле.<br/> 3. Импульсное реле. Реле с задержкой на включение/выключение.<br/> 4. Импульсные усилители. Триггеры. Логические устройства.<br/> Статические реле.<br/> 5. Микроэлектронные устройства. Операционные усилители.<br/> Микропроцессоры.<br/> 6. Программируемое реле. Датчики движения: принцип работы и классификация.<br/> 7. Инфракрасные датчики движения</p> |     |     |  |
| <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 6   | 6   |  |
| 1. Лабораторное занятие № 28 Исследование цепей преобразования импульсов.  | 2   | 6   |  |
| 2. Лабораторное занятие № 29 Исследование работы мультивибратора.  | 2   |     |  |
| 3. Лабораторное занятие № 30 Исследование работы триггера.   |     |     |  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Расчет параметров полупроводниковых приборов.   | 2   | -   |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  | 12  |     |  |
| <b>Всего</b>   | 270 | 100 |  |



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

учебная аудитория *Электротехники и электроники*, оснащенная оборудованием: специализированная учебная мебель: ученические столы; стулья; доска комбинированная; шкафы; технические средства обучения: компьютер LG Flwtron L1752S, проектор Toshiba TDP-S8, графопроектор Орион 7000, телевизор Rolsen, видеоплеер LG, DVD-плеер LG; учебные наглядные пособия: тенды Постоянный ток; Однофазный переменный ток; Трехфазные цепи; Магнитное поле; Основные технические характеристики приборов; Техника безопасности в лаборатории Электротехника и электроника. Перечень практических и лабораторных занятий. Принцип действия двигателя, принцип действия генератора. Стенды для проведения лабораторных работ: по постоянному и однофазному переменному току; Теория электрических цепей; Теория электрических цепей и основы электроники; Ваттметры; мегаомметры; прибор для определения сопротивления заземления М-416;

лаборатория *Электротехники и электроники*, оснащенная оборудованием: специализированная учебная мебель: ученические столы; стулья; доска комбинированная; шкафы; технические средства обучения: компьютер LG Flwtron L1752S, проектор Toshiba TDP-S8, графопроектор Орион 7000, телевизор Rolsen, видеоплеер LG, DVD-плеер LG; учебные наглядные пособия: тенды Постоянный ток; Однофазный переменный ток; Трехфазные цепи; Магнитное поле; Основные технические характеристики приборов; Техника безопасности в лаборатории Электротехника и электроника. Перечень практических и лабораторных занятий. Принцип действия двигателя, принцип действия генератора. Стенды для проведения лабораторных работ: по постоянному и однофазному переменному току; Теория электрических цепей; Теория электрических цепей и основы электроники; Ваттметры; мегаомметры; прибор для определения сопротивления заземления М-416;

помещение для самостоятельной работы *учебная аудитория Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности*, оснащенное оборудованием: ПК Pentium (R) dual-core13 шт., интерактивная доска screenmedia, ноутбук ASSUS; пакет прикладных программ OSWindows 7, MicrosoftSecurityEssentials, Интернет цензор, Средство просмотра XPS, MSVisio 2010, Архиватор 7Zip, BorlandDeveloperStudio 2006; коммутатор, маршрутизатор, патч-панели, источник бесперебойного питания.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными изданиями, рекомендованными для использования в образовательном процессе

### **3.2.1. Печатные издания**

1. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники [Текст]: Учебник для СПО. Доп. Министерством образования РФ/ Ф.Е. Евдокимов. – 9-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2004. – 560 с. (Среднее профессиональное образование).
2. Лоторейчук Е.А. Электротехника. Теоретические основы [Текст]: Учеб.пособие для СПО. Доп. Министерством образования РФ/ Е.А. Лоторейчук. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2009. – 277 с.
3. Акимова Г.Н. Электронная техника [Текст]: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. М.: Маршрут, 2003. – 290 с.

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Акимова Г.Н. Электронная техника [Текст] [Электронный ресурс]: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. М.: Маршрут, 2003. – 290 с. Режим доступа: [http://www.umczdt.ru/books/\\*\\*\\*\\*.html](http://www.umczdt.ru/books/****.html) – Загл. С экрана.
2. Акимова Г.Н. Электронная техника [Текст] [Электронный ресурс]: учебник. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 331 с. Режим доступа: [http://www.umczdt.ru/books/\\*\\*\\*\\*.html](http://www.umczdt.ru/books/****.html) – Загл. С экрана.
3. <http://window.edu.ru/window/catalog> Каталог Российского общеобразовательного портала
4. <http://electricalschool.info/> - Школа для электрика: устройство, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования
5. <http://www.elektroceh.ru/> - Электроцех – сайт для электрика
6. <http://electrono.ru/> - Электротехника
7. <http://bourabai.ru/toe/> - Теоретические основы электротехники и электроники  
<https://www.electromechanics.ru/> - Электромеханика (информационный портал)

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. И.О. Мартынова Электротехника – М.: КОРУС, 2017.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

| Результаты обучения  | Критерии оценки   | Методы оценки   |
|--|---|---|
| <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</li> <li>– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</li> <li>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</li> <li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</li> <li>– собирать электрические схемы;</li> <li>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификация электронных приборов, их устройство и область применения;</li> <li>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</li> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li> <li>– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;</li> <li>– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение подбирать устройства электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками;</li> <li>- умение эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</li> <li>- умение выполнять расчёт параметров электрических, магнитных цепей;</li> <li>- умение снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</li> <li>- умение собирать электрические схемы;</li> <li>- умение читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</li> <li>- знание классификации электронных приборов, их устройства и области применения;</li> <li>- знание методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</li> <li>- знание основных законов электротехники;</li> <li>- знание основных правил эксплуатации электрооборудования и методов измерения электрических величин;</li> <li>- знание основ теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;</li> <li>- знание основ физических процессов в проводниках,</li> </ul> | <p>оценка качества сборки электрических схем при выполнении лабораторных занятий;</p> <p>оценка качества выполнения практических занятий;</p> <p>оценка правильности выбора и подключения источников электрической энергии при выполнении лабораторных занятий;</p> <p>оценка качества оформления отчетной документации;</p> <p>самостоятельные и контрольные работы, решение расчетных задач, тестирование, устный опрос, понятийные диктанты, решение задач, самостоятельные и контрольные работы, оценка качества заполнения отчетной документации</p> |

| Результаты обучения  | Критерии оценки  | Методы оценки |
|--|--|---------------|
| <p>и диэлектриках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– параметры электрических схем и единицы их измерения;</li> <li>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li> <li>– свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</li> <li>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> </ul> <p>характеристики и параметры электрических и магнитных полей.</p> | <p>полупроводниках и диэлектриках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание параметров электрических схем и единиц их измерения;</li> <li>- знание принципов выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li> <li>- знание свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</li> <li>- знание способов получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>- знание характеристик и параметров электрических и магнитных полей.</li> </ul> |               |