

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рябиченко Сергей Николаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 14.03.2022 09:51:29  
Уникальный программный ключ:  
3143b550cd4cbc5ce335fc548d75d18b70c8c49

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ «КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ  
ТЕХНИКУМ»

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 Электротехника**

специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий

Рассмотрена  
на заседании цикловой методической  
комиссии специальности 08.02.09

Утверждена приказом директора  
ГБПОУ КК «КМТ»

от «30» июня 2021 г. № 725

Протокол от «03» июня 2021г. №10

Председатель Тиунов С.В.

Одобрена  
на заседании педагогического совета

протокол от «30» июня 2021г.№ 5

Рабочая программа ОП.03 Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий(приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.01.2018 г. № 44; зарегистрирован в Минюст РФ 09.02.2018 № 49991; Федерального Закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», укрупненная группа 08.00.00 Техника и технология строительства.

**Разработчики:**

Отмахов Г.С., преподаватель ГБПОУ КК «КМТ»

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	16
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	17

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.03Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «Электротехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК01–ОК10.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК01–ОК10 ЛР 1-17.	выполнять расчеты электрических цепей; выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; пользоваться приборами и снимать их показания; выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков; выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов	основ теории электрических и магнитных полей; методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; схем включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	152
в том числе:	
теоретическое обучение	140
лабораторные работы	-
практические занятия	72
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
<i>Самостоятельная работа</i>	-
<i>Практическая подготовка</i>	152
Консультации	6
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы. Связь электротехники с фундаментальными дисциплинами - математикой и физикой. Место курса электротехники в системе электротехнического образования.</p>	2	ОК1–ОК10.
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Закон Ома для участка и полной цепи. Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости. Резисторы, их разновидность, реостаты, потенциометры.</p> <p>Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности.</p> <p>Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения</p>	12	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ЛР 1-17.
		4	

	<p>элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи.</p> <p>Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства.</p> <p>Альтернативные источники электрической энергии. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца.</p> <p>Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий.</p> <p>Потеря напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.</p>		
	<p><b>Лабораторные и практические занятия</b></p>	8	
	<p><u>Лабораторная работа №1</u> Ознакомление с порядком выполнения лабораторных работ. Изучение лабораторной установки, условных обозначений элементов электрической цепи; подбор аппаратуры и измерительных приборов для заданных условий работы; выполнение тренировочных упражнений по сборке электрических схем.</p> <p><u>Лабораторная работа № 2</u> Проверка закона Ома. Подтвердить лабораторным путем закон Ома для схем с различными потребителями электроэнергии.</p> <p><u>Практическое занятие № 1</u> Выбор сечения проводов по допустимому нагреву.</p> <p><u>Практическое занятие № 2</u> Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.</p>		
<p><b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения.</p> <p>Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Условия применения последовательного соединения.</p> <p>Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения.</p> <p>Преобразование схем. Соединения приемников электрической энергии «звездой» и «треугольником». Расчет электрических цепей путем преобразования «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и трехлучевой «звезды» в эквивалентный «треугольник». Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет</p>	<p><b>24</b></p> <p>4</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.</p>

	<p>электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем). Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах. Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма, особенности ее построения. Расчет электрических цепей с несколькими источниками ЭДС методом наложения.</p> <p>Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа: метод узловых и контурных уравнений, метод контурных токов.</p> <p>Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.</p> <p>Метод эквивалентного генератора (активный двухполюсник).</p>		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b>	20	
	<p><u>Лабораторная работа № 3</u> Последовательное соединение резисторов. Изучение схемы соединения приемников; измерение тока и напряжений на участках цепи; по результатам измерений определить сопротивления, мощность участка и всей цепи.</p> <p><u>Лабораторная работа № 4</u> Параллельное соединение резисторов. Изучение схемы включения приемников; измерение напряжения и токов на участках цепи; по результатам измерений определить сопротивления, мощность участка и всей цепи.</p> <p><u>Практическое занятие № 3</u> Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений</p> <p><u>Практическое занятие № 4</u> Расчет цепей постоянного тока методом наложения. Определение параметров цепи методом наложения.</p> <p><u>Практическое занятие № 5</u> Расчет цепей постоянного тока методом наложения. Определение параметров цепи методом наложения.</p> <p><u>Практическое занятие № 6</u> Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений</p> <p><u>Практическое занятие № 7</u> Расчет электрических цепей методом контурных токов.</p> <p><u>Практическое занятие № 8</u> Расчет электрических цепей методом контурных токов.</p> <p><u>Практическое занятие № 9</u> Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.</p> <p><u>Практическое занятие № 10</u> Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.</p>		
<b>Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1–1.3,
	Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей.		ПК 2.1–2.3,



<b>постоянного тока и методы их расчета</b>	Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.		ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
<b>Раздел 2. Электрическое и магнитное поле</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 2.1 Электрическое поле</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Понятия: материя, электрический заряд. Электромагнитное поле (электрическое, магнитное).          Электростатическое поле. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля.          Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля.          Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрический диполь. Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость.          Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Электрическое поле на границе двух сред. Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p><u>Практическое занятие № 11</u> Применение закона Кулона.  <u>Практическое занятие № 12</u> Расчет напряженности поля.  <u>Практическое занятие № 13</u> Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов. Определение эквивалентной емкости и заряда цепи. Расчет напряжений каждого конденсатора и энергии электрического поля всех конденсаторов.</p>	<b>14</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
<b>Тема 2.2 Магнитное поле</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. Электромагниты. Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная</p>	<b>4</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10

	индукция, магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление. Закон полного тока. Закон Био-Савара. Расчет магнитного поля прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой и цилиндрической катушки с током. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током.		ЛР 1-17.
<b>Тема 2.3</b> <b>Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. Инерционные свойства электрической цепи. Магнитосвязанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнитогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе). Вихревые токи, способы их ограничения и использования.		
<b>Тема 2.4</b> <b>Электротехнические материалы.</b> <b>Магнитные цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Электротехнические материалы и их свойства. Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. Циклическое перемагничивание. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
<b>Практическое занятие № 14</b> Расчет цепи с взаимной индукцией.			
<b>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</b>		<b>68</b>	
<b>Тема 3.1</b> Основные понятия о переменном токе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения. Получение синусоидальной ЭДС. Устройство простейшего		

	генератора переменного тока. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин..		ЛР 1-17.
<b>Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ЛР 1-17.
	Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. Поверхностный эффект и эффект близости. Расчет простейших цепей переменного тока аналитическим методом.	4	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<u>Практическое занятие № 15</u> Расчет параметров переменного тока.		
<b>Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности ( $r$ , $L$ ) и реальным конденсатором ( $r$ , $C$ ): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм). Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений.	4	
	<b>Лабораторные и практические занятия</b>	16	
	<u>Лабораторная работа №5</u> Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью. Ознакомление со схемой неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью; определение параметров цепи; построение треугольников сопротивлений и мощностей.		

	<p><u>Лабораторная работа №6</u> Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и емкостью. Ознакомление со схемой неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением и емкостью; определение параметров цепи; построение треугольников сопротивлений и мощностей.</p> <p><u>Лабораторная работа № 7</u> Резонанс напряжений. Ознакомление со схемой неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Определение соотношений между сопротивлениями отдельных участков и падениями напряжения на них, между активной и реактивной мощностями.</p> <p><u>Практическое занятие № 16</u> Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью.</p> <p><u>Практическое занятие № 17</u> Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и емкостью.</p> <p><u>Практическое занятие № 18</u> Расчет неразветвленных цепей переменного тока. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания; определение параметров цепи.</p> <p><u>Практическое занятие № 19</u> Расчет параметров при резонансе напряжений.</p> <p><u>Практическое занятие № 20</u> Расчет мощности в цепях переменного тока.</p>		
<p><b>Тема 3.4</b> <b>Разветвленные цепи переменного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей (<math>b_L &gt; b_C</math>, <math>b_L &lt; b_C</math>, <math>b_L = b_C</math>). Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. Волновая проводимость. Добротность контура. Особенности резонанса токов в колебательном контуре. Практическое значение режима резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока.</p> <p><b>Лабораторные и практические занятия</b></p> <p><u>Лабораторная работа № 8</u> Резонанс токов</p> <p>Ознакомление со схемой разветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Определение соотношений между</p>	<p><b>10</b></p> <p>4</p> <p>6</p>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.</p>

	<p>проводимостями отдельных ветвей и токами на них, между активной и реактивной мощностями.</p> <p><u>Практическое занятие № 21</u> Расчет разветвленных цепей переменного тока</p> <p>Расчет разветвленных цепей методом проводимостей: определение параметров цепи.</p> <p><u>Практическое занятие № 22</u> Расчет параметров при резонансе токов.</p>		
<p><b>Тема 3.5</b> <b>Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>8</b>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.</p>
	<p>Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Теорема Эйлера. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью.</p>	4	
	<p><b>Практические занятия</b></p>	4	
	<p><u>Практическое занятие № 23</u> Расчет цепей переменного тока символическим методом. Определение параметров цепи переменного тока со смешанным соединением сопротивлений с помощью комплексных чисел.</p> <p><u>Практическое занятие № 24</u> Расчет цепей переменного тока символическим методом. Определение параметров цепи переменного тока со смешанным соединением сопротивлений с помощью комплексных чисел.</p>		
<p><b>Тема 3.6</b> <b>Трехфазные цепи и их расчет</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>14</b>	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.</p>
	<p>Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звездой». Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода. Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Трех- и четырехпроводные системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода.</p> <p>Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в указанных режимах работы.</p>	6	

	<p>Соединение приемников энергии «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Обрыв фазы при соединении приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные токи и напряжения. Векторная диаграмма. Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Пульсирующее магнитное поле.</p>		
	<p><b>Лабораторные и практические занятия</b></p>	8	
	<p><u>Лабораторная работа №9</u> Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «звездой».</p> <p>Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «звездой». Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз.</p> <p><u>Лабораторная работа №10</u> Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «треугольником»</p> <p>Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «треугольником» Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз.</p> <p><u>Практическое занятие № 25</u> Расчет трехфазных цепей</p> <p>Выполнение расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке: определение параметров цепи.</p> <p><u>Практическое занятие № 26</u> Расчет трехфазных цепей. Выполнение векторных диаграмм.</p>		
<p><b>Тема 3.7</b> <b>Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. Теорема Фурье. Основная и высшая гармоники. Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. Мощность цепи при несинусоидальном токе. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе. Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение.</p>	4	<p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.</p>

<b>Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. Токи в цепях с вентильями. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока. Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником.		
<b>Раздел 4 Электрические измерения</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов. Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. Измерение электрических величин. Измерение неэлектрических и магнитных величин.		
<b>Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. Включение конденсатора на постоянное напряжение. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.		
<b>Тема 5.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 1-17.
	Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график. Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс. Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности. Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики переходного процесса.		
<b>Консультации</b>		<b>6</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Всего:</b>		<b>152</b>	

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

#### **3.1 Реализация программы учебной дисциплины**

«Электротехники и основ электроники».

Оборудование лаборатории «Электротехники и основ электроники»:

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству;
- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- методические материалы для студентов по выполнению практических работ;

комплект раздаточного материала

Технические средства обучения:

- действующие стенды для проведения практических работ;
- мнемосхемы.

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

##### **3.2.1 Печатные издания**

**Основные источники (ОИ):**

- 1 Попов В.С. Теоретическая электротехника, Москва, Энергоиздат, 2016 .
- 2 Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники, Москва, Высшая школа, 2015.
- 3 Зайчик М.Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике, Энергия, 2014.

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

1. [http://www.ielectro.ru/Products.html?fn\\_tab2doc=4](http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4)
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/>
3. <http://docs.cntd.ru/document/1200011373>
4. <http://model.exponenta.ru/electro/0050.htm>
5. <http://www.electricsite.net/category/elektrichestvo/>
6. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://urait.ru/library/vo> (дата обращения: 20.11.2018)
7. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <https://knorus.ru/> (дата обращения: 20.11.2018)

##### **3.2.3 Дополнительные источники (ДИ)**

1. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учеб. Пособие для учреждений нач. проф. образования, – Москва, Академия, 2013.
2. Алиев А.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию, Москва, Высшая школа, 2009
3. Лотерейчук Теоретические основы электротехники, Москва, Форум-Инфра-М, 2009



4. [www.electrolibrary.info/books](http://www.electrolibrary.info/books)
5. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
6. ГОСТ Т521-V1-81. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы, магнитные усилители.
7. ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
8. ГОСТ Т521-X1-81. Электроизмерительные приборы.
9. ГОСТ 2 728-74 Резисторы. Конденсаторы.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-основ теории электрических и магнитных полей;</li> <li>-методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;</li> <li>-методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;</li> <li>-схем включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;</li> <li>-классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрация знаний основных законов по теории электрических и магнитных полей</li> <li>Демонстрация знаний методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов</li> <li>Демонстрация знаний по схемам включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</li> <li>- выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий;</li> <li>- выполнении домашних работ;</li> <li>- выполнении тестирования;</li> <li>- выполнении проверочных работ.</li> <li>- проведении промежуточной аттестации</li> </ul>
<b>Умения</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты электрических цепей;</li> <li>- выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</li> <li>- пользоваться приборами и снимать их показания;</li> <li>- выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрация умений выполнять расчеты электрических цепей</li> <li>Демонстрация умений выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств</li> <li>Демонстрация умений пользоваться приборами и выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</li> <li>- выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий;</li> <li>- выполнении домашних работ;</li> <li>- выполнении тестирования;</li> <li>- выполнении проверочных работ.</li> <li>- проведении промежуточной аттестации</li> </ul>