

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Сызранский политехнический колледж»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГБПОУ «СПК»
От 26.05.2022 № 125

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

обще профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования
промышленных и гражданских зданий

Сызрань, 2022

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Цикловой комиссии
профессионального цикла
специальностей/профессий 08.02.09,
13.01.10, 40.02.02, 43.01.09
Протокол заседания цикловой комиссии

от 20.05.2022 № 8
Председатель ЦК Абрамова А.С.

ОДОБРЕНО

Методистом Инчаковым В.А.
Экспертное заключение технической
экспертизы рабочих программ ООП по
специальности 08.02.09 Монтаж,
наладка и эксплуатация оборудования
промышленных и гражданских зданий

от 24.05.2022

СОГЛАСОВАНО

с АО «ТЯЖМАШ»
Акт согласования ООП по специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
оборудования промышленных и
гражданских зданий

от 25.05.2022

Разработчик: Дронова С.В., преподаватель ГБПОУ «СПК»

Рабочая программа разработана на основе:

– федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «23» января 2018 г. № 44,

– примерной основной образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования промышленных и гражданских зданий, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ «03» марта 2019 г. под номером № 08.02.09-190303ПР.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования промышленных и гражданских зданий в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Название разделов	Стр.
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	7
3	Условия реализации программы учебной дисциплины	23
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	25
5	Приложение 1. Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения	26

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1 Место дисциплины в структуре ППСЗ:

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

Учебная дисциплина ОП.03 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 общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Обязательная часть

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения:

- 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.
В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания:

- 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.

Вариативная часть направлена на расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.

ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей.

ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей.

ПК 4.1. Организовывать работу производственного подразделения.

ПК 4.2. Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной нагрузки	202
в том числе:	
теоретическое обучение	112
лабораторные работы	32
практические занятия	40
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
контрольная работа	не предусмотрено
Самостоятельная работа	10
в том числе:	
подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	5
оформление отчетов и подготовка к их защите	5
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. 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	ознакомительный	ОК 01 – ОК 10
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		56		
Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность.</p> <p>2. 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>3. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение</p>	10	продуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.

	<p>потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности.</p> <p>4. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обо-значения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи.</p> <p>5. 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>6. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Потеря напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.</p>			
	<p>Лабораторные работы:</p> <p>1. 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>2. Подтвердить лабораторным путем закон Ома для схем с различными потребителями электроэнергии.</p>	4		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа,</p>	16	продуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3,

<p>расчета</p>	<p>узловые и контурные уравнения.</p> <p>2. Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Условия применения последовательного соединения.</p> <p>3. Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения.</p> <p>4. 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».</p> <p>5. Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем).</p> <p>6. Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах.</p> <p>7. Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма, особенности ее построения. Расчет электрических цепей с несколькими источниками ЭДС методом наложения.</p> <p>8. Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа: метод узловых и контурных уравнений, метод контурных токов.</p> <p>9. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения. Метод эквивалентного генератора (активный двухполюсник).</p>			<p>ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.</p>
	<p>Лабораторные работы:</p> <p>1. Последовательное соединение резисторов. Изучение схемы соединения приемников; измерение тока и напряжений на участках цепи; по результатам измерений</p>	<p>8</p>		

	<p>определить сопротивления, мощность участка и всей цепи.</p> <p>2. 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>Практические занятия:</p> <p>1. Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений</p> <p>2. Расчет цепей постоянного тока методом наложения. Определение параметров цепи методом наложения</p> <p>3. Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений</p> <p>4. Расчет электрических цепей методом контурных токов</p> <p>5. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения</p>	14		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов.</p> <p>2. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.</p>	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле		34		
Тема 2.1 Электрическое поле	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Понятия: материя, электрический заряд. Электромагнитное поле (электрическое, магнитное).</p> <p>2. Электростатическое поле. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал,</p>	12	продуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

	<p>напряжение.</p> <p>3. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Одно-родное и неоднородное электрические поля.</p> <p>4. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрический диполь.</p> <p>5. Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость.</p> <p>6. Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Электрическое поле на границе двух сред.</p> <p>7. Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля.</p>			ОК 01 – ОК 10.
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	<p>Практические занятия:</p> <p>1. Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов.</p> <p>2. Определение эквивалентной емкости и заряда цепи.</p> <p>3. Расчет напряжений каждого конденсатора и энергии электрического поля всех конденсаторов.</p>	8		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 2.2 Магнитное поле	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током.</p> <p>2. Электромагниты. Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная индукция,</p>	6	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.

	<p>магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление.</p> <p>3. 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.</p>			
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 2.3 Электромагнитная Индукция	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби.</p> <p>2. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. Инерционные свойства электрической цепи. Магнитосвязанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение. Явление взаимной индукции.</p> <p>3. 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.</p>	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 2.4 Электротехнические	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Электротехнические материалы и их свойства.</p>	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,

материалы. Магнитные цепи	Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. Циклическое перемагничивание. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. 2. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.			ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		92		
Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе	Содержание учебного материала: 1. 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. 2. Устройство простейшего генератора переменного тока. Уравнение синусоидальных величин. 3. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин..	6	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала: 1. 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,	4	репродуктивный	

	<p>векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения.</p> <p>2. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность.</p> <p>3. 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.</p>			
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
<p align="center">Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, C): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.</p> <p>2. Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности.</p> <p>3. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм.</p> <p>4. 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.</p> <p>5. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи.</p>	8	продуктивный	

	Значение режима резонанса напряжений.			
	<p>Лабораторные работы:</p> <p>1. 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> <p>2. 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>3. 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>	12		
	<p>Практические занятия:</p> <p>1. Расчет неразветвленных цепей переменного тока.</p> <p>2. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания; определение параметров цепи.</p>	6		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>1. Подготовка к лабораторным работам и практическому занятию.</p> <p>2. Оформление отчетов и подготовка к их защите.</p>	5		
<p>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. 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 ($b_L > b_C$, $b_L < b_C$,</p>	4	продуктивный	

	<p>$bL=bC$).</p> <p>2. 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.</p> <p>3. 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>Лабораторные работы:</p> <p>1. Резонанс токов. Ознакомление со схемой разветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Определение соотношений между проводимостями отдельных ветвей и токами на них, между активной и реактивной мощностями.</p>	4		
	<p>Практические занятия:</p> <p>1. Расчет разветвленных цепей переменного тока.</p> <p>2. Расчет разветвленных цепей методом проводимостей: определение параметров цепи.</p>	6		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
<p>Тема 3.5 Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Теорема Эйлера.</p> <p>2. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме.</p> <p>3. Расчет цепей с последовательным, параллельным и</p>	4	продуктивный	

	смешанным соединением сопротивлений символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью.			
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия: 1. Расчет цепей переменного тока символическим методом. 2. Определение параметров цепи переменного тока со смешанным соединением сопротивлений с помощью комплексных чисел.	4		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	Содержание учебного материала: 1. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. 2. 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. 3. 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 4. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода. 5. Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в указанных режимах работы. 6. Соединение приемников энергии «треугольником».	10	продуктивный	

	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.			
	Лабораторные работы: 1. Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «звездой». Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «звездой». Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз. 2. Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «треугольником». Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «треугольником» Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз.	4		
	Практические занятия: 1. Расчет трехфазных цепей. 2. Выполнение расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке: определение параметров цепи.	2		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка к лабораторным работам и практическому занятию. 2. Оформление отчетов и подготовка к их защите.	5		
Тема 3.7 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Содержание учебного материала: 1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. Теорема Фурье. Основная и высшая гармоники. Виды периодических кривых,	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10

	<p>признаки симметрии несинусоидальных кривых.</p> <p>2. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. Мощность цепи при несинусоидальном токе.</p> <p>3. 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>			
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. Токи в цепях с вентилями. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока.</p> <p>2. Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником.</p>	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Раздел 4 Электрические измерения		4		
Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов.</p>	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3,

приборы	Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. 2. 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.			ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях		6		
Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	Содержание учебного материала: 1. 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.	2	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	не предусмотрено		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено		
Тема 5.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	Содержание учебного материала: 1. Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график. Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс. 2. Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности. Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики	4	репродуктивный	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10

	переходного процесса.		
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия	не предусмотрено	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено	
Тематика курсовой работы (проекта)		не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)		не предусмотрено	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего:		202	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Кабинет «Электротехника», оснащенный оборудованием:

– автоматизированное рабочее место преподавателя и рабочие места обучающихся;

– образцы электротехнических изделий;

техническими средствами обучения:

– компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, экран.

Комплект учебно-методической документации по электротехнике.

Лаборатория «Электротехника и основы электроники», оснащенная оборудованием:

– рабочие места преподавателя и обучающихся;

– лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических и электронных цепей;

техническими средствами обучения:

– компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиа-проектором.

Учебно-методические материалы, компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы по электротехнике и основам электроники.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы.

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

3.2.1. Печатные издания:

1. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.

2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3. Мартынова И.О. Электротехника - М.: КноРус, 2017.

4. Мартынова И.О. Лабораторно-практические работы по электротехнике. Третье издание, переработанное и дополненное - М.: КноРус, 2017.

5. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника - М.: Академия, 2018.

6. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций - СПб.: КОРОНА-принт, 2016.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Информационный портал. (Режим доступа): URL: http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4 (дата обращения: 18.11.2018).
2. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/> (дата обращения: 18.11.2018).
3. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200011373> (дата обращения: 18.11.2018).
4. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://model.exponenta.ru/electro/0050.htm> (дата обращения: 18.11.2018).
5. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.electricsite.net/category/elektrichestvo/> (дата обращения: 18.11.2018).

3.2.3 Дополнительные источники:

1. ГОСТ T521-V1-81. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы, магнитные усилители.
2. ГОСТ 2 728-74 Резисторы. Конденсаторы.
3. Правила устройства электроустановок – М.: КноРус, 2015.
4. Ганенко А.П., Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ. (11-е изд. стер.) - М.: Академия, 2015.
5. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники – М.: Академия, 2004.
6. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники – М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2017.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знания		
<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний основных законов по теории электрических и магнитных полей; – демонстрация знаний методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; – демонстрация знаний по схемам включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий; – выполнении домашних работ; – выполнении тестирования; – выполнении проверочных работ; – проведении промежуточной аттестации.
Умения		
<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация умений – выполнять расчеты электрических цепей; – демонстрация умений выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств; – демонстрация умений пользоваться приборами и выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий; – выполнении домашних работ; – выполнении тестирования; – выполнении проверочных работ; – проведении промежуточной аттестации.

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Коды компетенций, формированию которых способствует учебное занятие
1.	Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения.	2	Лекция-визуализация	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.
2.	Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током.	2	Мозговой штурм	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.
3.	Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока	2	Лекция с запланированными ошибками	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 01 – ОК 10.