

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Республики Крым
«Феодосийский политехнический техникум»

Рег.№ _____

«Утверждаю»
Заместитель директора
по учебной работе
_____ О.Г. Сердюкова
«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

для специальности

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

2023 г.

Рабочая программа общепрофессиональной дисциплины ОП.03 Электротехника на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, на основе примерной основной рабочей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных общеобразовательных программ № 49991 от 09.02.2018г

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Крым «Феодосийский политехнический техникум»

Разработчик: Тарасенко Валерий Николаевич, преподаватель электротехнических дисциплин.

Согласовано:

Педагог - библиотекарь

В.О. Абдурафеева

Рабочая программа общепрофессиональной дисциплины ОП.03 Электротехника рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии электротехнических дисциплин.

Протокол №1 от ____ .08.2023 года

Председатель цикловой комиссии

Ф. С. Мустафаев

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	24
5. ПРИЛОЖЕНИЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессиональной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1.2. Место дисциплины ОП.03 Электротехника в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ):

Профессиональный цикл - общепрофессиональная дисциплина.

Уровень образования - среднее (полное) общее образование.

1.3. Цели и задачи дисциплины ОП.03 Электротехника:

Содержание программы ОП.03 Электротехника направлено на достижение следующих целей:

- приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков в области электротехники.
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).
- формирование у обучающихся осознанного отношения к соблюдению мер безопасности;

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ППССЗ СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- чтения электрических схем;
- сборки электрических схем;
- использования измерительных приборов при снятии их показаний.

уметь:

- У.1** выполнять расчеты электрических цепей;
- У.2** выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- У.3** пользоваться приборами и снимать их показания;
- У.4** выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;
- У.5** выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов

знать:

- З.1** основы теории электрических и магнитных полей;
- З.2** методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
- З.3** методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;

- 3.4 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
- 3.5 правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
- 3.6 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

В результате освоения дисциплины ОП.03 Электротехника у обучающихся формируются **профессиональные компетенции:**

- 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.

В результате освоения дисциплины ОП.03 Электротехника обучающегося формируются **общие компетенции:**

- ОК.1** выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК.2** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии, для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК.3** планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК.4** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ОК.5** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК.6** проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
- ОК.7** содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК.8** Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления

здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня подготовки

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

В рамках реализации программы воспитания ГБПОУ РК «ФПТ» на занятиях учебного предмета ОП 03 Электротехника реализуются следующие личностные результаты (ЛР):

- ЛР1** Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.
- ЛР3** Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
- ЛР4** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».
- ЛР9** Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
- ЛР13** Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности
- ЛР15** Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
- ЛР16** Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития Республики Крым, готовый работать на их достижение
- ЛР18** Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
- ЛР19** Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику
- ЛР21** Активно применяющий полученные знания на практике
- ЛР22** Содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации

1.5 Использование часов вариативной части ППССЗ

Дополнительные знания, умения, практический опыт, компетенции	Наименование ОП, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
Обучающийся должен уметь: - выбирать электротехнические материалы на основе	Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках Зависимость	4	Приобретение теоретических и практических навыков при использовании оборудования и инструментов для пайки, скрутки проводов.

<p>анализа их свойств для конкретного применения; знать: - классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения</p>	<p>электрического сопротивления от температуры</p>		
<p>Обучающийся должен знать: - основы теории электрических и магнитных полей; уметь: - выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p>	<p>Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током.</p>	<p>4</p>	<p>Приобретение теоретических и практических навыков при использовании постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током.</p>
<p>Обучающийся должен знать: - схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; уметь: выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p>	<p>Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.</p>	<p>4</p>	<p>Приобретение теоретических и практических навыков при использовании графических редакторов.</p>
<p>уметь: - выполнять по заданным условиям расчёты электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, - собирать электрические цепи по заданным принципиальным схемам; - находить неисправности в электрических цепях;</p>	<p>Физические процессы в электрических цепях</p>	<p>16</p>	<p>Приобретение теоретических и практических навыков</p>

<p>- выбирать и пользоваться аппаратурой и контрольно-измерительными приборами. знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные электрические и магнитные явления, их физическую сущность и возможность практического использования;- физические законы, на которых основана электротехника и вытекающие из этих законов следствия;- правила и методы расчёта различных электрических цепей;- наиболее употребительные термины и определения теоретической электротехники;- условные графические обозначения элементов электрических цепей, применяемых в электрических расчётных схемах; единицы измерения и буквенные обозначения электрических и магнитных величин.			
--	--	--	--

уметь: - выполнять по заданным условиям расчёты электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, знать: - правила и методы расчёта различных электрических цепей	Трехфазные цепи и их расчет	6	Приобретение теоретических и практических навыков в расчетах трехфазных цепей
Всего		38	

1.6 Особенности организации обучения по предмету для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Перечень учебно - методического обеспечения для обучающихся по предмету:

Учебно - методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

С нарушением слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

С нарушением зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

1.7. Рекомендуемое количество часов на освоение программы общепроизводственной дисциплины:

всего –158 часов, в том числе:

объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса– 158 часов, включая:
 работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем 158 часов;
 в том числе в форме практической подготовки обучающегося 74 часа;
 внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 20 часов, из них:
 консультации – 10 часов;

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины (всего)	190
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	156
в т.ч. в форме практической подготовки	114
в т. ч.:	
лекции	82
лабораторные занятия	52
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	4
консультации	16
Промежуточная аттестация в форме экзамена	10

2.2. содержание обучения по общепрофессиональной дисциплины ОП 03 Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, ОК, ПК
1	2	3	4
Введение	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.	2	
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		58	
Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. 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 3. 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. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. Альтернативные источники электрической энергии. 	8	ПК1.1-1.3; ОК1-5; ЛР1,3,4, 21, 22

	<p>4. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. 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>Лабораторная работа №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>Лабораторная работа № 2 Проверка закона Ома Подтвердить лабораторным путем закон Ома для схем с различными потребителями электроэнергии.</p>	4	
<p>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. 2. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения. Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Условия применения последовательного соединения. 3. Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения. 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». 5. Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет 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. 6. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма, особенности ее построения. Расчет электрических цепей с несколькими 	14	<p>ПК2.1-2.3; ОК6-7; ЛР9,13,15, 21</p>

	<p>источниками ЭДС методом наложения.</p> <p>7. 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. Метод эквивалентного генератора (активный двухполюсник).</p>		
	<p>Лабораторная работа № 3 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>Лабораторная работа № 4 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>Лабораторная работа № 5 Смешанное соединение резисторов.</p> <p>Лабораторная работа № 6 Исследование режимов электрической цепи и ее элементов</p> <p>Лабораторная работа № 7 Измерение сопротивления косвенным методом</p> <p>Лабораторная работа № 8 Проверка амперметра и вольтметра.</p> <p>Лабораторная работа № 9 Проверка основных соотношений для неразветвленной цепи. Методы преобразований электрических схем.</p>	22	
	<p>Практическое занятие № 1 Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений</p> <p>Практическое занятие № 2 Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений</p>	8	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	Содержание учебного материала	2	ПК3.2-3.4; ОК9; ЛР16,18,19, 21, 22.
	1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.		
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле		30	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	6	

<p>Электрическое поле</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. 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. 3. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля. 		
	<p>Практическое занятие № 3 Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов. Определение эквивалентной емкости и заряда цепи. Расчет напряжений каждого конденсатора и энергии электрического поля всех конденсаторов.</p>	<p>4</p>	
<p>Тема 2.2 Магнитное поле</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. 2. Электромагниты. Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная 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. 	<p>4</p>	<p>ПК3.2-3.4; ОК9; ЛР16,18,19, 21, 22, 24.</p>
	<p>Лабораторная работа №10 Проявления магнитного поля.</p>	<p>2</p>	
<p>Тема 2.3</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>6</p>	

Электромагнитная индукция	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби. 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. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). 3. 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. 		
Тема 2.4 Электротехнические материалы. Магнитные цепи	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электротехнические материалы и их свойства. Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. 2. 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. 	6	ПК3.2-3.4; ОК9; ЛР16,18,19, 22, 24
	Самостоятельная работа	2	
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока		62	
Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Устройство простейшего генератора переменного тока. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин 	2	ПК4.1-4.2; ОК1-7; ЛР9,13,15, 22.
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	6	

<p>Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</p>	<p>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, 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. 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>		
<p>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. Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм.</p> <p>2. 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.</p>	<p>6</p>	<p>ПК; ОК1-7, 9; ЛР9,13,15, 16,18,19,21,22. . ПК1.1,2.1,3.2, 4.1-4.2;</p>

	<p>Лабораторная работа №11 Исследование электрических сетей переменного тока при последовательном и параллельном соединении элементов.</p> <p>Лабораторная работа №12 Исследование электрической цепи переменного однофазного тока.</p> <p>Лабораторная работа №13 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>Лабораторная работа № 14 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>Лабораторная работа № 15 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>	10	
	<p>Практическое занятие № 4 Расчет неразветвленных цепей переменного тока Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания; определение параметров цепи.</p>	2	
<p>3.4. Разветвленные цепи переменного тока</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 ($b_L > b_C$, $b_L < b_C$, $b_L = b_C$). Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей. 2. 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. 	4	

	Лабораторная работа № 16 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.	2	
	Практическое занятие № 5 Расчет разветвленных цепей переменного тока Расчет разветвленных цепей методом проводимостей: определение параметров цепи.	2	
3.5. Си мволитический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел	Содержание учебного материала	2	
	1. 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.		
	Практическое занятие № 6 Расчет цепей переменного тока символическим методом Определение параметров цепи переменного тока со смешанным соединением сопротивлений с помощью комплексных чисел.	2	
3.6. Трехфазные цепи и их расчет	Содержание учебного материала	4	
	1. 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. 2. Обрыв нулевого провода. Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные		

	<p>диаграммы в указанных режимах работы. Соединение приемников энергии «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений.</p> <p>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>Лабораторная работа №17 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.</p> <p>Лабораторная работа №18 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.</p> <p>Лабораторная работа №19 Измерение активной и реактивной мощности в трехфазных электрических цепях методом одного ваттметра.</p> <p>Лабораторная работа №20 Измерение коэффициента мощности. Составление векторных диаграмм</p>	10	
	<p>Практическое занятие № 7 Расчет трехфазных цепей. Выполнение расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке: определение параметров цепи.</p>	2	
3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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, 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</p>	2	

	действия, разновидности, применение.		
3.8. Нелинейные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала	2	
	1. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. Токи в цепях с вентильми. 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.		
	Самостоятельная работа	2	
Раздел 4. Электрические измерения		2	
Тема 4.1. Методы измерения. Электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала	2	
	1. 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.		ПК1.1,2.1,3.2, 4.1; ОК9; ЛР16,18,19,21, 22.
Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях		4	
Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	
	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.		ПК3.2-3.4; ПК4.1-4.2; ОК 1-7, 9; ЛР6, 9, 13, 15,18,19
Самостоятельная работа обучающегося		20	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		10	
Всего		186	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «21»,

оснащенный оборудованием «Электротехники и основ электроники»:

1. лабораторные стенды:

- для проверки законов Ома и Кирхгофа;
- для изучения особенностей электрической цепи с последовательным и параллельным соединением приемников электрической энергии;
- для изучения нелинейных электрических цепей с последовательным и параллельным соединением нелинейных элементов;
- для определения параметров индуктивно - связанных катушек;
- для изучения особенностей электрической цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью;

2. технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для сов- местной работы с мультимедиапроектором;
- комплект учебно-методической документации; компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.

В случае необходимости:

Лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.2 Примерной программы по данной профессии (специальности).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями

3.2. Основные печатные издания:

1. Сильвашко, С. А. Основы электротехники : учебное пособие для СПО / С. А. Сильвашко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 209 с. — ISBN 978-5-4488-0671-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92141> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Козлова, И. С. Электротехника : учебное пособие / И. С. Козлова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1824-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/81070> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2. Основные электронные издания

1. [http:// profspo.ru](http://profspo.ru) (Электронно – библиотечная система)
2. <http://electricalschool.info/> (Школа для электрика)

3. <http://forca.ru/> (Электрические сети - правила, эксплуатация, инструкции. Оборудование электроустановок)

3.2.3. Дополнительные источники

1. Правила устройства электроустановок. – Москва : Проспект, 2019. – 832 с. ISBN 978-5-392-24152-1
2. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие/ Ю.Г. Синдеев. — Изд. 2-е. — Ростов н/Д: Феникс, 2019.—407 с. . — ISBN 978-5-222-31838-6 — (Среднее профессиональное образование).
3. ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
4. ГОСТ Т521-Х1-81. Электроизмерительные приборы.
5. ГОСТ 2 728-74 Резисторы. Конденсаторы

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Умения: выполнять расчеты электрических цепей; выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; пользоваться приборами и снимать их показания; выполнять проверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков; выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов</p>	<p>Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкале</p>	<p>Контроль умений осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное заключение преподавателя</p>
<p>Знания: основы теории электрических и магнитных полей; методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; правила проверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика; классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения</p>	<p>Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкале</p>	<p>Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, тестирования, выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное заключение преподавателя</p>