

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский техникум железнодорожного транспорта  
(ФГБОУ ВО КриЖТ ИрГУПС КТЖТ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

для специальности

23.02.06. Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(локомотивы)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

Красноярск  
2020

Рабочая программа дисциплины ОП.03. Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 388.

РАССМОТРЕНО

На заседании цикловой методической комиссии ООД  
протокол № 10 от « 08 » 06 2020 г.  
Председатель ЦК Юманов П.Н. Юманов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО  
С.В. Домнин  
« 08 » 06 2020г.

Разработчик: Иванов В.В. - преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	29
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения

Рабочая программа дисциплины ОП.03. Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы).

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

Дисциплина ОП.03. Электротехника входит в общеобразовательные дисциплины профессионального учебного цикла

## 1.3. Цели и задачи дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины ОП.03. Электротехника обучающийся должен уметь:

- собирать простейшие электрические цепи;
- выбирать электроизмерительные приборы;
- определять параметры электрических цепей.

Знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;
- способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.

Изучение данной дисциплины предполагает освоение следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социально значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.
ОК 5.	Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать

	повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1.	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.
ПК 1.2.	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.
ПК 2.2.	Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.
ПК 2.3.	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.
ПК 3.2.	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины, (очная форма обучения)**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 124 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 84 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 40 часов.

**1.5. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины, (заочная форма обучения)**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 124 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 18 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 106 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
В том числе:	
Лабораторная работа	42
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (всего)	40
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

### 2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения).

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	18
В том числе:	
Практические занятия	2
Лабораторная работа	4
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (всего)	106
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

### 2.3. Тематический план и содержание дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторная работа, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электростатика</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрические заряды, электрическое поле. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	ОК 1 ОК 5 ПК 2.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу. Темы презентаций: 1. Электрическое поле. Характеристики. Применение в технике. 2. Проводники в электрическом поле. 3. Диэлектрики и электрическое поле. 4. Электрическое поле: экология, медицина, полиция. Темы докладов, сообщений. 1. Электроизоляционные материалы. 2. История развития электротехники 3. Роль электротехники в различных отраслях	1	
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрическая емкость. Конденсаторы, электрическая емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов	2	ОК 1. ПК 1.1 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.3.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач и упражнений по образцу, составление тестовых вопросов и ответов. Темы презентаций: Конденсаторы. Применение в технике. Соединение конденсаторов. Электрическая емкость проводников.	1	
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>29</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1- ОК3

<b>Электрический ток, сопротивление, проводимость</b>	Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры		ПК 1.1 ПК 1.2
	<b>Лабораторная работа</b> Сборка электрических цепей с включением резисторов, реостатов, потенциометров для проверки действия закона Ома/	2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач и упражнений по изучаемой теме. Тематика домашних заданий: Резисторы, реостаты, потенциометры, их условные обозначения, схемы включения. Темы презентаций: 1. Действие электрического тока на организм человека и требования безопасности в электротехнике 2. Общие сведения об электроустановках. Охрана труда при выполнении электротехнических работ 3. Правила выполнения электрических схем	1	
<b>Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля–Ленца	2	ОК 6. ОК 7.
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение способов включения амперметра, вольтметра, ваттметра и методов измерений электрических величин.	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.3.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Темы докладов и сообщений. 1. Ток. Плотность тока. 2. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. 3. Закон Джоуля-Ленца. Как рассчитать ТЭНы для отопления коттеджа, домика в деревне? 4. Законы Кирхгофа 5. Нагрев проводов. Выбор проводов по допустимому току Темы презентаций	2	



	<p>1. Электрическая цепь</p> <p>2. Электродвижущая сила источника и напряжение на его зажимах.</p> <p>3. Закон Ома для участка цепи.</p> <p>4. Электрическое сопротивление и проводимость</p> <p>5. Потеря напряжения в проводах линии электропередачи</p>		
<b>Тема 2.3. Расчет электрических цепей постоянного тока</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей.</p>	2	ОК 6.-ОК 8.
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения</p>	2	
	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.</p>	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.3.
	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Определение мощности потерь в проводах и КПД линии электропередачи.</p>	2	ПК 1.1.ПК 1.2 ПК 2.2.ПК 2.3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам и к контрольной работе, составление тестовых вопросов и ответов. Выполнение самостоятельной работы по методичке</p> <p>Темы презентаций</p> <p>1. Последовательное соединение резисторов</p> <p>2. Параллельно соединение резисторов</p> <p>3. Законы Кирхгофа</p>	4	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Контрольная работа</b></p> <p>Расчет электрических цепей постоянного тока</p>	2	
<b>Тема 2.4. Химические источники электрической энергии. Соединение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею</p>	2	ОК 2.ОК 7 ПК 1.2.ПК 2.2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Решение задач и упражнений по изучаемой теме, выполнение самостоятельной</p>	2	

<b>химических источников в батареею</b>	<p>работы по методичке. Темы презентаций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислотные аккумуляторы</li> <li>2. Щелочные аккумуляторы</li> <li>3. Экологически-чистые источники энергии</li> </ol> <p>Темы докладов, сообщений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнительные характеристики щелочных и кислотных аккумуляторов.</li> </ol> <p>Применение на ж.д.т.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2 Работа аккумуляторов: в режиме источника энергии и потребителя</li> </ol>		
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>		<b>7</b>	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила</p>	1	ОК 4. ОК 6. ПК 1.2.ПК 2.2.
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, и упражнений по изучаемой теме. Темы презентаций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электромагнитная индукция</li> <li>2. Петля Гистерезиса для ферромагнетиков.</li> <li>3. Ферромагнитная жидкость в электромагнитном поле</li> <li>4. Магнитные бури</li> <li>5. Ферромагнитные материалы.</li> <li>6. Электромагниты.</li> </ol> <p>Темы докладов и сообщений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные характеристики магнитного поля.</li> <li>2. Электромагнитная сила.</li> <li>3. Магнитная цепь.</li> <li>4. Электрические цепи и электромагнитное реле в ЭПС.</li> </ol>	1	
<b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Явление самоиндукции, электродвижущая сила (далее — ЭДС) самоиндукции, индуктивность. Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная</p>	1	ОК 1. ОК 6. ПК 1.1.

	индуктивность		
	<b>Лабораторная работа</b> Проверка действия законов электромагнитной индукции	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2. ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, решение задач и подготовка к лабораторным работам. Темы презентаций. 1. Преобразование электрической энергии в механическую. 2. Явление самоиндукции и ЭДС самоиндукции. Индуктивность. 3. Вихревые токи. 4. Устройство и применение электромагнитного реле в ЭПС. 5. Сверхскоростные поезда на магнитной подушке. Темы докладов и сообщений. 1. Электромагнитные явления и сверхновые оружия. 2. Электромагнитные поля и медицина. 3. Онкология и магнитное поле. 4. История навигации. Магнитное поле дает направление: людям, птицам. 5. Новые вещества создает электромагнитное поле.	2	
<b>Раздел 4.</b> <b>Электрические цепи переменного однофазного тока</b>		<b>29</b>	
<b>Тема 4.1.</b> <b>Синусоидальный электрический ток</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Получение переменного синусоидального тока. Характеристики синусоидально изменяющихся величин электрического тока. Графическое изображение синусоидально изменяющихся величин. Действующее и среднее значения переменного тока	2	ОК 1 ОК 7 ПК 1.1 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, работа в интернете по заданной тематике. Выполнение самостоятельной работы №8 по методичке. Темы презентаций. 1. Устройство и принцип действия генератора переменного тока. 2. Действующие значения синусоидального тока, напряжения и ЭДС. .	2	

	<p>Темы докладов и сообщений</p> <p>1. Фаза, сдвиг фаз, в электротехнике и математике</p> <p>2. Векторные диаграммы, что это, для чего, в электротехники</p>		
<p><b>Тема 4.2.</b> <b>Линейные электрические цепи синусоидального тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости .</p>	2	<p>ОК 4</p> <p>ОК 6</p> <p>ПК 1.2</p> <p>ПК2.2</p>
	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.</p>	2	<p>ПК 1.1.</p> <p>ПК1.2</p> <p>ПК2.2</p>
	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости</p>	2	<p>ПК 1.2</p> <p>ПК2.3</p>
	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушек индуктивности</p>	2	<p>ПК 1.2</p> <p>ПК3.2</p>
	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления и емкости.</p>	2	<p>ПК 1.2</p> <p>ПК3.2</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Проработка конспекта занятий, упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам.</p> <p>Темы презентаций</p> <p>1. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.</p> <p>2. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением и емкостью</p> <p>3. Резонанс напряжений. Применение в технике и ж.д.т.</p> <p>Темы сообщений и докладов</p> <p>1. Особенности цепей переменного тока.</p> <p>2. Цепи с активным сопротивлениями.</p> <p>3. Цепи с индуктивностью.</p>	3	

	4 Цепи с емкостями.		
<b>Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях переменного однофазного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения	2	ОК2- ОК3 ПК 1.2 ПК2.2 ПК 2.3
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.	2	ПК 1.2 ПК2.2 ПК 2.3
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов	2	ПК 1.2 ПК2.2 ПК 2.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, решение самостоятельной работы №9 по методичке. Темы презентаций. 1.Резонанс напряжений. Применение в технике и на ж.д.т. 2. Резонанс токов. Применение в технике и на ж.д.т. 3. Коэффициент мощности, значение для энергетиков и потребителей. Темы докладов и сообщений. 1. Цепь с параллельно-соединенными катушками индуктивности. 2. Цепь с параллельным соединением нескольких элементов.	2	
<b>Тема 4.4. Расчет цепей переменного тока символическим методом</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме. Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом	2	ОК 4 ОК 7 ПК 1.2 ПК 2.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач и упражнений по теме.. Темы докладов и сообщений: 1. Методы расчета цепей переменного тока при параллельном соединении потребителей.	2	

	2. Математика, Электротехника и комплексные числа .		
<b>Раздел 5. Трехфазные цепи</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 5.1. Получение трехфазного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. Соединение обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы	2	ОК1-ОК3 ПК 1.2 ПК 2.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по образцу, подготовка к лабораторным работам. Темы презентаций: 1. Получение трехфазной системы напряжений и токов. 2. Особенности схем соединения обмоток трехфазных генераторов. Векторные диаграммы напряжений генератора. 3. Соединение потребителей электроэнергии в трехфазных цепях. 4. Применение вращающегося электромагнитного поля в технике и в медицине. Темы докладов и сообщений. 1. Сравнительные характеристики трехфазных и однофазных цепей. 2. Красноярская ГЭС: выработка, передача, потребление электроэнергии.	2	
<b>Тема 5.2. Расчет цепей трехфазного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Соединение потребителей «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. Роль нейтрального провода. Соединение потребителей «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы	2	ОК6ОК8 ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»	2	ПК 1.1 ПК 2.3 ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Выполнение самостоятельной работы по методичке Темы докладов и сообщений. 1. Назначение нейтрали (0).	4	

	2. Выбор защитной и коммутационной аппаратуры, при различном характере нагрузке потребителей.		
<b>Раздел 6. Цепи несинусоидального тока</b>		<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Причины возникновения несинусоидальных токов. Несинусоидальные напряжения и токи, их выражения. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе	2	ОК 4 ОК 7 ПК 1.2 ПК 2.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, , решение задач и упражнений по изучаемой теме. Темы докладов и сообщений. 1. Причины появления и способы уменьшения влияния несинусоидальных токов на работу потребителей. 2. Виды несинусоидальных кривых 3. Электрические фильтры и надежность работы радиоэлектронной аппаратуры.	2	
<b>Раздел 7. Электрические измерения</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 7.1. Измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов	1	ОК 5-ОК7 ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа</b> Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Тематика домашних заданий: Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение.	1	

	Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов		
<b>Тема 7.2. Измерение электрических сопротивлений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация электрических сопротивлений. Измерение средних электрических сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра). Измерение средних сопротивлений мостом и омметром. Измерение больших сопротивлений мегомметром	1	ОК 5.-ОК6 ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа</b> Измерение сопротивлений мостом и омметром	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам . Тематика домашних заданий: Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом	1	
<b>Тема 7.3. Измерение мощности и энергии</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение мощности в цепи постоянного и переменного тока. Измерение мощности в цепях трехфазного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Счетчики электрической энергии	2	ОК 1-ОК3 ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа</b> Измерение мощности в цепях трехфазного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2
	<b>Лабораторная работа</b> Включение и поверка однофазного счетчика электрической энергии	2	ПК 1.1 ПК 2.3 ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам . Подготовка презентаций: 1. Учёт производства и потребления электрической энергии 2. Цифровые электроизмерительные приборы.	1	



	<p>3. Логометры. назначение, схемы выпрямления, стабилизация напряжения, характеристики, эксплуатация.</p> <p>4. Комбинированные электроизмерительные приборы</p> <p>5. Датчики: типы, принцип действия</p> <p>6. Измерение энергии на электроподвижном составе ж.д.т.</p>		
<b>Раздел 8. Электрические машины</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 8.1. Трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы транс-форматоров	2	ОК 7 ОК 8 ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа</b> Испытание однофазного трансформатора в режиме холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, решение задач по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам . Темы презентаций 1. Определение, классификация трансформаторов. Применение на ж.д.т. 2. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. 3. Режим холостого хода, короткого замыкания, работа под нагрузкой 4. Трехфазные трансформаторы, вообще и на учебном полигоне КрИЖТа. 5. Автотрансформаторы, измерительные трансформаторы, сварочные трансформаторы. Темы докладов и сообщений 1. Конструкция трансформатора. 2. КПД трансформатора. Трансформатор - это усилитель или нет	2	
<b>Тема 8.2. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока.	2	ОК 2 ОК 8 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2

	<p><b>Лабораторная работа</b> Исследование принципа работы и технических характеристик генератора постоянного тока.</p>	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2
	<p><b>Лабораторная работа</b> Исследование способов запуска двигателя постоянного тока</p>	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам . Темы презентаций 1. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока. 2. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока. Применение на ж.д.т. 3. Схемы включения обмоток возбуждения. Темы докладов и сообщений 1. Генератор с независимым возбуждением. 2. Генератор параллельного возбуждения 3. Генератор смешанного возбуждения. 4. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя</p>	2	
<p><b>Тема 8.3.</b> <b>Электрические машины переменного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель</p>	2	ОК 1 ОК 6 ПК 1.1 ПК2.2
	<p><b>Лабораторная работа</b> Испытание трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором</p>	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторной работе. Темы презентаций 1. Устройство и принцип действия генератора переменного тока.</p>	2	

	<p>2. Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя .</p> <p>3. Красноярская ГЭС источник стабильного обеспечения электроэнергией.</p> <p>Темы докладов и сообщений</p> <p>1. Генератор с независимым возбуждением.</p> <p>2. Генератор параллельного возбуждения</p> <p>3. Генератор смешанного возбуждения.</p> <p>4. Двигатели последовательного и смешанного возбуждения</p> <p>5. Схемы и особенности включения трехфазного двигателя в однофазную цепь.</p>		
<p><b>Всего по дисциплине</b></p>		<p><b>124</b></p>	

## 2.4. Тематический план и содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Коды компетенций
<b>Раздел 1. Электростатика</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Электрические заряды, электрическое поле, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрическое напряжение, электрический потенциал, единицы измерения. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Понятие электрическая емкость Емкость конденсатора Единицы измерения. Конденсаторы, их виды, условные обозначения Энергия электрического поля. Соединение конденсаторов в батарее	2	
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 2.1. Электрический ток, сопротивление, проводимость</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры	1	ОК 1- ОК 8
	<b>Лабораторная работа</b> Сборка электрических цепей с включением резисторов, реостатов, потенциометров для проверки действия закона Ома	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 3.2

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка учебного материала по темам:  Закон Ома для цепи с электродвижущей силой (далее — ЭДС).  Зависимость сопротивления от температуры. Понятия о линейных и нелинейных элементах.</p>	6	
<p><b>Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Замкнутая электрическая цепь, основные элементы.  Электродвижущая сила источника электрической энергии.  Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля–Ленца</p>	1	<p>ОК 4  ОК 6  ОК 7</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка учебного материала по темам:  Тепловое действие электрического тока. Защита проводов от перегрузки</p>	4	
<p><b>Тема 2.3. Расчет электрических цепей постоянного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей.  Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения</p>	1	<p>ОК 4  -ОК 8  ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 2.2</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка учебного материала по темам:  Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя (двигателя).  Свойства последовательного соединения. Эквивалентное сопротивление.  Свойства параллельного соединения. Эквивалентное сопротивление и проводимость</p>	8	

<p><b>Тема 2.4. Химические источники электрической энергии. Соединение химических источников в батарею</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          Проработка учебного материала по темам:          Гальванические химические источники электрической энергии, устройство, емкость, электродвижущая сила (далее — ЭДС).          Щелочные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС.          Кислотные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС.          Свойства последовательного соединения химических источников электрической энергии в батарею.          Свойства параллельного соединения химических источников электрической энергии в батарею.          Свойства смешанного соединения химических источников электрической энергии в батарею</p>	5	
<p><b>Раздел 3. Электромагнетизм</b></p>		<b>10</b>	
<p><b>Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Проработка учебного материала по темам:          Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: «правого винта», «правой руки». Магнитные полюса.          Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитное потокосцепление, единицы измерения.</p>	1	ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 7 ПК 1.2 ПК 2.2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          Проработка учебного материала по темам:          Магнитная проницаемость, магнитные материалы.          Намагничивание ферромагнетиков.          Гистерезис.          Действие магнитного поля на проводник с током.          Мнемоническое правило «левой руки»</p>	2	

<p><b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи.          Явление самоиндукции, электродвижущая сила (далее — ЭДС) самоиндукции, индуктивность. Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность</p>	<p>1</p>	<p>ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 6 ПК 1.1 ПК 2.2</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          Проработка учебного материала по темам:          Явление электромагнитной индукции.          Закон электромагнитной индукции, правило Ленца.          Вихревые токи, потери, использование.          Движение проводника в магнитном поле, ЭДС индукции, мнемоническое правило «правой руки».          Принцип действия трансформатора</p>	<p>6</p>	
<p><b>Раздел 4. Электрические цепи переменного однофазного тока</b></p>		<p>30</p>	
<p><b>Тема 4.1. Синусоидальный электрический ток</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>          Проработка учебного материала по темам:          Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока.          Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.          Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока.          Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока.          Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p>	<p>6</p>	

<p><b>Тема 4.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка учебного материала по темам:  Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости</p>	<p>6</p>	
<p><b>Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях переменного однофазного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.  Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения</p>	<p>2</p>	<p>ОК 6  - ОК 8  ПК1.1</p>
	<p><b>Практическое занятие</b>  Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.</p>	<p>2</p>	<p>ПК1.1  ПК1.2  ПК2.2  ПК3.2</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка учебного материала по темам:  Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма напряжения и токов, закон Ома, треугольник проводимостей и мощностей. Резонанс токов, условия возникновения, применение. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения</p>	<p>8</p>	
<p><b>Тема 4.4. Расчет цепей переменного тока символическим методом</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка учебного материала по темам:  Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме.  Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом.</p>	<p>6</p>	
<p><b>Раздел 5. Трехфазные цепи</b></p>		<p><b>14</b></p>	



<b>Тема 5.1. Получение трехфазного тока</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений	2	
<b>Тема 5.2. Расчет цепей трехфазного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Соединение потребителей «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. Роль нейтрального провода.	2	ОК2 -ОК8 ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «Звездой»	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами	6	
<b>Раздел 6. Цепи несинусоидального тока</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Ряды Фурье. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения (без вывода). Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе (без вывода). Измерение величин несинусоидального тока	2	
<b>Раздел 7. Электрические измерения</b>		17	

<b>Тема 7.1. Измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов	2	ОК 1 -ОК7 ПК 1.1 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов	5	
<b>Тема 7.2. Измерение электрических сопротивлений</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Классификация электрических сопротивлений: малые, средние и большие сопротивления. Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом	5	
<b>Тема 7.3. Измерение мощности и энергии</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Измерение мощности в цепях однофазного переменного тока, электродинамический и ферродинамический ваттметры, принцип действия. Измерение мощности в цепях трехфазного тока одним, двумя и тремя ваттметрами, схемы подключения. Принцип действия однофазного индукционного счетчика. Схема подключения.	5	
<b>Раздел 8. Электрические машины</b>		<b>21</b>	

<b>Тема 8.1. Трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, холостого хода, короткого замыкания и поднагрузкой типы трансформаторов	1	ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 7 ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Виды трансформаторов.. Режимы холостого хода, короткого замыкания однофазного трансформатора и под нагрузкой. Потери и КПД трансформаторов	6	
<b>Тема 8.2. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока.	1	ОК 2 ОК 4 ОК 6 ПК 1.1 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка учебного материала по темам: Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока.	6	
<b>Тема 8.3. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Проработка учебного материала по темам::</b> Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование. Охрана труда при эксплуатации электродвигателей.	7	
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>124</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа дисциплины реализуется в лаборатории Электротехники.

Оборудование лаборатории:

- рабочие места по числу обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электронике и микропроцессорной технике;
- макеты, модели
- лабораторные стенды «Теория электрических цепей и основы электроники»

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- принтер;
- сканер;
- локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основная литература:

N	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,год	Кол-во экз.в библиотеке
1.	М.В. Гальперин	Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ССУЗов	М. : ФОРУМ ИНФРА-М, 2015	Znanium.com

##### Дополнительная литература:

N	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,год	Кол-во экз.в библиотеке
1.	Б. И. Петленко [и др.] ; ред. Ю. М. Иньков	Электротехника и электроника [Текст] : учеб. для ССУЗов.- 368 с.	М. : Академия, 2015	5

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

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации (очная форма обучения).

<b>Результаты освоения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формируемые общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>		
собирать простейшие электрические цепи;	ОК 2 ПК 1.1 ПК 2.3	оценка при сборке схем, защиты отчетов по лабораторным работам
выбирать электроизмерительные приборы;	ПК 1.1 ПК 3.2	оценка защиты отчетов по лабораторным работам
определять параметры электрических цепей	ПК 1.2 ПК 2.3	оценка при проведении контрольных работ, экспресс-опросов у стендов и лабораторных работ №
<b>Знания:</b>		
сущности физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях; построения электрических цепей, порядка расчета их параметров; способов включения электроизмерительных приборов и методов измерения электрических величин	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2	оценка при проведении устного опроса, контрольных работ, при выполнении и защите отчетов по лабораторным работам , а также оценка выполнения домашних заданий, при тестировании на бумажных носителях и в электронных вариантах, при защите презентаций.

4.2. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации (заочная

форма обучения).

Результаты освоения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые общие (ОК) и профессиональные (ПК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b> собирать простейшие электрические цепи;	ОК 2 ПК 1.1 ПК 2.3	оценка при сборке схем, защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям
выбирать электроизмерительные приборы;	ПК 1.1 ПК 3.2	оценка защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям
определять параметры электрических цепей	ПК 1.2 ПК 2.3	экспресс-опросов у стендов и лабораторным и практическим занятиям
<b>Знания:</b> сущности физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях; построения электрических цепей, порядка расчета их параметров; способов включения электроизмерительных приборов и методов измерения электрических величин	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2	оценка при проведении устного опроса, при выполнении и защите отчетов по лабораторным работам , при тестировании на бумажных носителях и в электронных вариантах.