

Министерство образования Красноярского края  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ  
директор В.Е. Попков  
приказ №181-О  
от 01.09.2018г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

для специальности 22.02.02 **Металлургия цветных, металлов**  
**среднего профессионального образования (базовый уровень)**

г. Красноярск  
2018г.

Программа учебной дисциплины ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 22. 02. 02. Metallургия цветных металлов

**Разработчик** Климина Татьяна Михайловна, преподаватель КГБПОУ КРИМТ

**Рабочая программа согласована:**

Цикловой комиссией МЦМ  
протокол № 10 от 15.06.2018г.  
Председатель ЦК, Л.Н.Минакова

Заместитель директора по учебной работе  
Н.А. Шелухина, 31.08.2018г.

Дирекция по модернизации ООО «РУСАЛ-ИТЦ»,  
руководитель проекта, В.Г. Костецкий, 30.08.2018г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

## **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО «Металлургия цветных металлов»

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин, согласно планам учебного процесса преподается на базе 9 классов на 2 курсе в 3 семестре, на базе 11 классов на 1 курсе в 1 семестре.

## **1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения**

Основная цель изучения дисциплины состоит в изучении основных законов электротехники, устройства и принципа действия электроизмерительных приборов, трансформаторов, электрических машин, промышленных сетей переменного тока, основных сведений из промышленной электроники в объеме, необходимом для сознательного, прочного и глубокого овладения знаниями по специальности.

При изучении дисциплины должно сочетаться освещение теоретических вопросов с их практическим применением. Поэтому изучение дисциплины должно быть построено так, чтобы в максимальной степени использовать знания студентов, полученные по общеобразовательным и общепрофессиональным дисциплинам с одной стороны и дать новые обобщенные представления, как в теории, так и области практического применения с другой стороны.

Лабораторные и практические работы, предусмотренные программой, дают возможность закреплять теоретические знания и приобретать навыки по сборке электрических схем, проведению испытаний электрических машин и измерению электрических величин.

При преподавании дисциплины преподаватель должен учитывать требования конкретной специальности. Конкретизация необходима для более полного раскрытия прикладного характера электротехники, имеющего существенное значение для подготовки высококвалифицированных специалистов.

Задания для самостоятельной работы студентов разрабатываются преподавателем с учетом особенностей специальности. Они должны предусматривать работу по решению задач, выполнению схем, графиков, векторных диаграмм и творческих заданий, подготовку сообщений и разработку специальных проектов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

1. выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;
2. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизм передачи движения машин и аппаратов;
3. производить расчеты простых электрических цепей;
4. рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;
5. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

1. классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
2. методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;
3. основные законы электротехники;
4. основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
5. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
6. параметры электрических схем и единицы их измерения;
7. принцип выбора электрических и электронных приборов;
8. принципы составления простых электрических и электронных цепей;

9. способы получения, передачи и использования электрической энергии;
10. устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
11. основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
12. характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей

#### Формируемые компетенции

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Готовить основное и вспомогательное технологическое оборудование к работе.

ПК 2.4 Выявлять и устранять неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 103 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 70 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 33 часа.

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>103</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>70</b>
в том числе:	
лабораторные работы	26
практические занятия	14
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>33</b>
<i>подготовка рефератов и презентаций</i>	11
<i>расчетно-графические работы</i>	10
<i>проектная работа</i>	4
<i>внеаудиторная самостоятельная работа</i>	8
<i>Итоговая аттестация в форме дифференциального зачета</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электротехника</b>		<b>88</b>	
<b>Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Пассивные и активные элементы электрической цепи. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы электрических цепей. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резистор. Соединения резисторов.	4	2
	2. Преобразование электрических схем, определение эквивалентного сопротивления схемы. Использование схемы «звезда» и «треугольник» в преобразованиях. Расчет электрических схем методом свертывания		
	3. Основы расчета цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрической цепи произвольной конфигурации методами контурных токов, узловых потенциалов, суперпозиции.		
	<i>Лабораторные работы</i> Опытная проверка свойств последовательного и параллельного соединения в электрических цепях постоянного тока Опытная проверка свойств смешанного соединения сопротивлений в цепи постоянного тока	4	
	<i>Практические занятия</i> Расчет сложной электрической цепи постоянного тока методом суперпозиции Расчет сложной цепи постоянного тока методом контурных токов Расчет цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Построение потенциальной диаграммы	4	
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> : Построение структурных схем подключения осветительной нагрузки. Построение структурных схем силовой нагрузки Расчет цепи постоянного тока с использованием закона Ома. Расчет сложных цепей постоянного тока с использованием методики для их расчета. Определение тока в цепи с нелинейными элементами	7		
<b>Тема 1.2 Электрические цепи однофазного переменного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Параметры переменного тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь с активным сопротивлением, катушкой индуктивности и с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока	4	2
	2. Расчет цепей переменного тока в комплексной форме. Представление величин и законов в комплексной форме. Преобразование комплексных чисел и выполнение математических действий с комплексными числами		
	3. Неразветвленные электрические цепи переменного тока. Треугольник сопротивлений, напряжений, мощностей. Коэффициент мощности. Резонанс напряжений и условия его возникновения.		
	4. Разветвленная цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет электрической цепи, содержащей источник синусоидальной ЭДС.		
	<i>Лабораторные работы:</i> Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Исследование разветвленной цепи переменного тока. Резонанс токов.	4	
	<i>Практические работы:</i> Расчет цепи переменного тока со смешанным соединением элементов Расчет цепи переменного тока символическим методом	2	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Расчет цепей переменного тока в комплексной форме. Построение векторных диаграмм для цепей переменного тока	4		

<b>Тема 1.3 Трехфазные электрические цепи</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Характеристика многофазных систем. Получение токов трехфазной системы, представление их. Схема соединения «треугольник» в трехфазной системе. Особенности, зависимости между линейными и фазными величинами. Векторные диаграммы	4	2
	2. Схема соединения «звезда» в симметричной и несимметричной трехфазной системе. Нулевой провод, его значение. Векторные диаграммы. Определение тока в нулевом проводе.		
	<i>Лабораторные работы:</i> Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки по схеме «звезда» Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки по схеме «треугольник»	4	
	<i>Практические работы:</i> Расчет несимметричной цепи переменного тока	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Определение тока в нулевом проводе схемы «звезда с нулем» графо-аналитическим методом. Расчет и анализ расчета трехфазной цепи выполненной по схеме «треугольник» и «звезда»	3	
<b>Тема 1.4 Электрические измерения</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Основные понятия измерения. Погрешности измерения. Классификация измерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Схемы включения ваттметров. Индукционный измерительный механизм. Измерение электрической энергии. Измерение электрического сопротивления. Прямой и косвенный методы измерения. Механизмы измерительных приборов и область их применения.	2	2
	<i>Лабораторные работы:</i> Электроизмерительные приборы и измерения. Измерения сопротивления прямым и косвенным методом	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Подбор шунтов для измерительных приборов. Подготовка презентации видов измерительных механизмов. Разработка электрических схем по подключению измерительных приборов	2	
<b>Тема 1.5 Трансформаторы</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформаторов: мощность, напряжение и токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы.	2	2
	<i>Лабораторные работы:</i> Снятие характеристик однофазного трансформатора	2	
	<i>Практические работы:</i> Расчет параметров трансформатора	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Подготовка рефератов по теме Устройство трансформаторов.	2	
<b>Тема 1.6 Электрические машины переменного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Асинхронные двигатели. Виды, устройство, принцип работы. Механические характеристики. Параметры двигателей. Пуск, реверс, регулирование скоростей.	2	2
	2. Синхронные машины. Устройство, виды, способы возбуждения. Синхронные генераторы и двигатели		
	<i>Лабораторные работы:</i> Снятие регулировочных характеристик асинхронного двигателя Снятие механических и рабочих характеристик асинхронного двигателя	2	
	<i>Практические работы:</i> Определение электромеханических характеристик асинхронного двигателя	-	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Подготовка сообщений по теме: 1. Устройство и виды асинхронных двигателей; 2. Устройство и виды синхронных машин	2	
<b>Тема 1.7 Электрические машины постоянного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
	1. Принцип работы машин постоянного тока. ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы постоянного тока. Конструкция, виды возбуждения, характеристики ГПТ.	2	2
	2. Двигатели постоянного тока. Конструкция, виды возбуждения, регулирование скорости, характеристики ДПТ		
	<i>Лабораторные работы:</i> Испытание двигателя постоянного тока Испытание генератора постоянного тока	2	
	<i>Практические работы:</i> Определение электромеханических характеристик ДПТ	-	

	<i>Самостоятельная работа:</i> Подготовить рефераты по теме: 1. Устройство и виды генераторов постоянного тока; 2. Устройство и виды двигателей постоянного тока	2	
<b>Тема 1.8 Основы электропривода</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	2
	1.Характеристика электропривода. Элементы ЭП. Структурные и кинематические схемы. Режимы работы, выбор мощности двигателя ЭП		
	2. Системы управления ЭП. Правила составления и чтения электрических схем. Схемы с АД и ДПТ	4	
	<i>Практические работы:</i> Определение параметров элементов цепей управления Составление схем управления в функции от заданных параметров	4	
<b>Тема 1.9 Передача и распределение электроэнергии</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	2
	1. Электрические системы. Трансформаторные подстанции, назначение и устройство. Электрические сети промышленных предприятий. Графики электрических нагрузок. Эксплуатация электротехнических установок. Защитное заземление и зануление. Характеристика способов получения электроэнергии. Традиционные и нетрадиционные способы. Основы электробезопасности		
	<i>Практические работы:</i> Расчет сечений проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке и потере напряжения	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Выбор источников электроснабжения предлагаемого объекта и обоснование выбора Оформление отчета по практической	4	
<b>Раздел 2. Электроника</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 2.1. Физические основы электроники. Электронные приборы.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	1
	1.Ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход, его свойства. Полупроводниковые диоды, классификация, свойства, маркировка, область применения		
	2.Полупроводниковые транзисторы. Классификация, свойства, область применения, маркировка		
	3.Тиристоры: классификация, свойства, область применения, маркировка.		
	4.Фотоэлектронные приборы: вакуумные, газонаполненные, полупроводниковые		
	<i>Лабораторные работы :</i> Исследование работы полупроводниковых диодов Исследование работы полевых транзисторов	2	
<i>Самостоятельная работа:</i> Электрический ток в различных средах. Оформление отчета, подготовка к защите	2		
<b>Тема 2.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	1
	1.Структурная схема выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения и тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление переменных величин		
	<i>Лабораторные работы:</i> Однофазный выпрямитель. Исследование тиристоров и управляемых выпрямителей	2	
<i>Самостоятельная работа:</i> Составление рабочего конспекта по теме	1		
<b>Тема 2.3 Электронные усилители</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	1
	1.Схемы усилителей, основные технические характеристики. Принцип работы усилителей, обратная связь.		
	2.Многокаскадные усилители. Усилители постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители. Использование операционных усилителей в схемах управления		
<i>Лабораторные работы:</i> Операционные усилители. Исследование мультивибратора	2		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Электротехнических дисциплин и лаборатории Электротехники и электроники.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Столы ученические
2. Стулья ученические
3. Демонстрационный комплекс «Электротехника»
4. Лазерный принтер и копир для размножения материалов демонстрационного комплекса
5. Персональный компьютер для преподавателя
6. Стол письменный для преподавателя
7. Кресло для компьютера преподавателя «Витал» «Пилот»
8. Мультимедийный проектор для использования в качестве ТСО на уроках
9. Экран для мультимедийного проектора
10. Проекционный столик
11. Доска магнитно-маркерная «2х3» трехэлементная
12. Интерактивная доска с программным обеспечением по электротехническим дисциплинам
13. Кондиционер Panasonic
14. Маркеры для белой доски Centropen
15. Шкаф для документации «Витал» «Директор»
16. Компьютеры для работы студентов
17. Стол компьютерный «Витал» для студентов
18. Кресло компьютерное ученическое «Витал» «Престиж»
19. Комплект плакатов по «Электротехнике и электронике»

##### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

1. Стационарные лабораторные стенды для реализации программы по выполнению лабораторных работ с компьютерным обеспечением.
2. Доска магнитно-маркерная «2х3» трехэлементная
3. Маркеры для белой доски Centropen
4. Кондиционер Panasonic
5. Столы ученические
6. Стулья ученические
7. Мультимедийный проектор
8. Экран для мультимедийного проектора
9. Проекционный столик
10. Шкаф для документации «Витал» «Директор»
11. Рабочее место преподавателя

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### **Обязательная литература:**

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. Учебник. М., ИЦ "Академия", 2017
2. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. Учебник. М., ИЦ "Академия", 2013
3. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. Учебное пособие. М., Высшая школа, 2006.
4. Новиков П.И., Кауфман В.Я. Задачник по электротехнике.- М.: Высшая школа, 1998

##### **Дополнительная литература:**

1. Кацман М.И, Электрические машины.-М.: Высшая школа, 2001.
2. Липатов Д.Н. Вопросы и задачи по электротехнике для программированного обучения.- М.: Энергия, 2001.
3. Цейтлин П.С. Руководство к лабораторным работам по теоретическим основам электротехники. - М.: Высшая школа, 2000.

##### **Интернет-ресурсы:**

<http://window.edu.ru/window/library?p rid=40524> (Электрические машины: лекции и примеры решения задач);

<http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном в формате pdf для бесплатного перекачивания)

<http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека)

<http://normacs.ru> (библиотека нормативных документов)

<http://electrohobby.ru> (схемы электрика, электрическое освещение, новые технологии)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные знания:</b>	
выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование	лабораторные работы, практические, самостоятельные внеаудиторные работы
правильно эксплуатировать электрооборудование и механизм передачи движения технологических машин и аппаратов	лабораторные работы
производить расчеты простых электрических цепей	практические работы, самостоятельные внеаудиторные, контрольные работы
рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	лабораторные работы, практические, самостоятельные внеаудиторные работы
снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями	лабораторные работы
<b>Освоенные умения:</b>	
классификация электроприборов, их устройство и область применения	лабораторные работы, практические и самостоятельные работы, контрольные
методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей	практические и лабораторные работы
основные законы электротехники	практические, контрольные и лабораторные работы
основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин	лабораторные работы
основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств	лабораторные, практические работы
параметры электрических схем и единицы их измерения	практические работы, самостоятельная внеаудиторная работа, контрольная работа
принцип выбора электрических и электронных приборов	лабораторная работа
принципы составления простых электрических и электронных схем	лабораторная работа, практическая и самостоятельная внеаудиторная работа
способы получения, передачи и использования электрической энергии	внеаудиторная практическая работа (проектная)
устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов	лабораторные и практические работы
основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках	лабораторные и контрольные работы
характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей	практические и лабораторные работы

Развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений оценивается следующими формами и методами.

<b>Результаты (формируемые общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-демонстрация интереса к будущей профессии;	-интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы -олимпиады
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные;	-выполнение индивидуальных проектов, рефератов, презентаций и практических заданий
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности.	– применять компьютерные технологии при разработке технологических процессов и эксплуатации оборудования электроустановок	
ПК 2.1. Готовить основное и вспомогательное технологическое оборудование к работе.	-знание правил эксплуатации электрооборудования, безопасных приемов ведения работ - знание особенностей электрических цепей постоянного и переменного тока	-тестирование -лабораторные работы -защита практических работ -выполнение работ по индивидуальным заданиям
ПК 2.4 Выявлять и устранять неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования	-знание устройств и принципа работы электрооборудования, чтение электрических схем	