## Рабочая программа Общепрофессиональные дисциплины

## ТЕМА 5.3.1. Чтение чертежей и схем

Роль чертежа на производстве. Чертеж и его назначение. Эскиз и технический рисунок.

Стандарты на чертежи, обязательность их применения.

Виды чертежей, форматы чертежей. Основная надпись на чертежах.

Стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Линии чертежа. Масштаб чертежа. Основные сведения о размерах. Основы проекционной графики.

Прямоугольное проецирование-основной способ изображения, применяемый на производстве. Нанесение размеров на чертежах. Понятие о допусках. Расположение видов на чертеже. Понятие об эскизе, его назначение, порядок выполнения. Спецификация. Условные обозначения на схемах. Классификация схем. Правила чтения схем. Расположение проекций на чертеже, масштабы. Нанесение размеров и предельных отклонений. Условные обозначения и надписи на чертежах. Оформление чертежей. Последовательность в чтении чертежей. Штриховка в разрезах и сечениях.

Сечения и разрезы. Понятие, классификация сечений. Правила выполнения и обозначение сечений. Графическое изображение материалов в сечениях. Чтение чертежей, содержащих сечения. Понятие о разрезе. Различия между разрезом и сечением. Классификация разрезов по расположению плоскости сечений. Расположение и обозначение разрезов. Чтение чертежей, содержащих разрезы.

## ТЕМА 5.3.2. Электроматериаловедение

Классификация электротехнических материалов и их применение.
Использование электротехнических и конструкционных материалов при ремонте электрооборудования.
Основы металловедения. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.
Основные сведения о металлах и их свойствах. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Процесс кристаллизации. Виды кристаллических решеток чистых металлов. Кристаллизация чистого железа. Диаграмма состояния «железо-углерод»; назначение, основные линии и критические точки. Зависимость свойств металла от величины зерен, их формы и расположения. Понятие о диаграммах состояния. Основные линии и критические точки диаграммы. Доэвтектические, эвтектические и заэвтектические сплавы на примере диаграммы состояния «свинец-сурьма».
Чугун. Марки чугунов. Влияние легирующих элементов и термообработки на свойства серого чугуна. Марки серых чугунов, обозначение, область применения. Ковкий чугун. Общие сведения, структура, свойства, марки и области применения. Модифицированные и высокопрочные чугуны.
Методы испытания металлов и сплавов. Испытание на растяжение. Назначение испытания и кинематическая схема машины для проведения испытания. Характерные точки и участки при диаграммном растяжении мягкой стали. Характеристика прочности, пластичности, упругости.
Классификация сплавов. Сплавы: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого из них.
Сплавы железа. Влияние углерода и примесей на структуру и свойства чугуна и сталей. Понятие о диаграмме железоуглеродистых сталей. Классификация сталей. Их назначение и область применения. Деление сплавов на стали и чугуны. Деление углеродистых сталей по структуре. Деление чугунов на белые и серые.
Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей.
Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные. Легированные стали, их назначение и применение. Маркировка легированных сталей. Конструкционные легированные стали. Легирующие элементы и их влияние на свойства стали. Маркировка конструкционных легированных сталей. Область применения. Инструментальные легированные стали. Классификация, марки и области применения. Стали специального назначения. Классификация, марки и области применения.
Твёрдые сплавы, их свойства и применение. Превращения, происходящие при охлаждении сплава. Структурные составляющие и их характеристика.
Физические методы анализа металлов и сплавов. Макро-и микроанализ. Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия.
Цветные металлы и сплавы. Сплавы алюминия. Марки и обозначения по ГОСТу. Свойства, области применения. Сплавы магния. Свойства, области применения. Марки и обозначения по ГОСТу. Сплавы цветных металлов: латунь, бронза. Марки и обозначение по ГОСТу. Свойства, назначение и область использования. Термическая и химико-термическая обработка металлов и их сплавов. Закалка стали. Назначение, сущность и режимы закалки стали. Закалочные среды и их влияние на скорость охлаждения и структуру. Дефекты закалки. Азотирование. Назначение и сущность процесса. Технология процесса. Преимущества и недостатки. Термообработка алюминиевых сплавов.
Сплавы титана. Свойства, марки и обозначение по ГОСТу, области применения. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением: нихром, константан, никелин; обозначения по ГОСТу, марки и области применения.

Термическая обработка. Отпуск стали. Назначение, сущность и классификация. Режимы и охлаждающие среды при проведении отдельных видов отпуска. Дефекты закалки: сущность и методы их устранения. Цианирование стали; назначение, сущность, технология. Преимущества и недостатки процесса.
Поверхностная закалка стали: ТВЧ, газопламенный нагрев, термическая обработка с применением холода, термическая обработка быстрорежущей стали, термическая обработка легированной стали, изотермическая закалка. Повышение поверхностной твердости диффузионной металлизацией, гальванопокрытия. Основные особенности обработки серого чугуна.
Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии, способы борьбы с ней. Общие сведения о сварке металлов.
Сущность процесса пайки. Припои, флюсы. Технология пайки мягким припоем. Технология пайки твёрдым припоем. Пайка медью с помощью индукционного нагрева.
Лужение. Назначение и область применения. Способы лужения.
Основные характеристики магнитных материалов и процессы, протекающие в них под действием магнитного поля. Применение магнитных материалов в электротехнике и требования к ним. Потери в стали. Способы уменьшения потерь. Классификация магнитных материалов по их свойствам. Зависимость уровня магнитных характеристик от примесей. Области изменения магнитных характеристик.
Магнитные металлические материалы. Электротехническая сталь, её свойства, основные характеристики. Металлические магнитотвердые материалы. Назначение, области применения. Старение магнита. Требования к постоянным магнитам при ремонте и эксплуатации электрооборудования. Классификация металлических магнитотвердых материалов. Мартенситные стали. Железоникельалюминиевые сплавы. Требования к магнитным материалам при выполнении ремонта и обслуживания электрооборудования.
Металлические магнитомягкие сплавы: пермаллой, альсифер. Кривая намагничивания. Уровень потерь. Область применения. Зависимость их магнитных характеристик от химической чистоты и степени искажения кристаллической структуры. Чувствительность пермаллоев к механическим деформациям. Интервал стабильной работы изделий из пермаллоя. Альсиферы: состав, назначение, область применения.
Проводниковые материалы, классификация. Электротехнические характеристики проводниковых материалов. Факторы, влияющие на величину удельного сопротивления. Электроугольные материалы и изделия. Классификация, область применения.
Серебро, медь, алюминий и их сплавы; свойства и области применения. Биметаллические и сталеалюминиевые провода; свойства и области применения. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных элементов и термопар; свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам. Технология механической обработки. Омеднение щеток.
Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение и области применения при ремонте электрооборудования. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных приборов и термопар. Угольные щетки. Их основные характеристики и возможности. Классификация. Графитные и угольно-графитные щетки. Контактные материалы. Требования к контактам. Материалы на основе благородных и неблагородных металлов.
Металлокерамические материалы. Преимущества и недостатки этих материалов. Способы обработки, области использования. Ферриты. Их свойства и области применения. Электрографитированные и металлографитные щетки. Технология изготовления, характеристики и области применения. Электроугольные электроды. Области применения.
Электроизоляционные материалы.
Жидкие диэлектрики, классификация, свойства и области применения. Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, совол, совтол. Характеристики жидких диэлектриков и области их применения. Электрическая прочность электрических изоляционных

материалов и методы измерения. Достоинства и недостатки жидких диэлектриков. Полиэтилен, полихлорвинил. Области применения при ремонте, эксплуатации и обслуживании электрооборудования. Виды пробоя диэлектриков: тепловой, электрический. Механические, тепловые и физико-химические характеристики.

Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Природные смолы и их применение. Фторопласты, поликонденсационные смолы, бакелит, полиэфирные смолы, эпоксидные полимеры. Назначение, характеристики, области применения.

Пленочные материалы. Резины, назначение и области применения. Процессы вулканизации. Эбонит, его свойства и области применения.

Пластмассы. Назначение и области применения. Резины. Назначение и области применения. Лаки, эмали, компаунды. Состав и классификация. Требования к ним. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Термопластические компаунды. Области применения.

Волокнистые материалы, применяемые при ремонте электрооборудования. Асбест, стекловолокно, бумага, фибра, картоны; назначение, виды и области применения. Слюда и материалы на ее основе: микалекс, миканиты и слюдопласты. Назначение и области применения.

Лакоткани, электроизоляционные, линоксиновые и стекловолокнистые трубки; назначение, виды и области применения.

Стекло и керамика. Виды изоляторов. Свойства и области применения. Стекла. Классификация по видам. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Стеклотекстолит, гетинакс, текстолит; назначение, конструкция, технология изготовления, области применения. Виды выпускаемых материалов. Керамические электроизоляционные материалы. Назначение и области применения.

Пленочные электроизоляционные материалы; состав, марки, области применения.

Оксидные электроизоляционные пленки для изготовления алюминиевых проводов и лент.

Провода и кабели.

Обмоточные провода. Классификация по материалу, конструкции, характеру изоляции. Провода, применяемые для изготовления обмоток электрических машин и аппаратов общепромышленного назначения. Установочные и монтажные провода. Назначение, области применения. Маркировка проводов. Преимущества и недостатки. Перспективные обмоточные и установочные провода. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей по числу жил, роду оболочки, виду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению. Маркировка силовых кабелей. Перспективные силовые кабели и шины. Маслонаполненные кабели.

Стальные, медные и алюминиевые шины: назначение, сортамент, маркировка. Перспективные установочные и монтажные провода.

Самонесущие изолированные провода (СИП). Провода для воздушных линий электропередач. Кабели. Силовые кабели. Классификация по числу жил, оболочки, материалу изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению. Маркировка силовых кабелей.

Контрольные кабели. Назначение. Классификация. Маркировка контрольных кабелей. Специальные кабели, их классификация, маркировка, области применения. Перспективные контрольные и специальные кабели и шины.

Роль конструкционных материалов в деле уменьшения материалоёмкости, трудоёмкости и повышения качества и надёжности работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Нормы расхода материалов при выполнении ремонтных работ и работ по обслуживанию электрооборудования. Пути снижения материалоёмкости работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Кабель-каналы, саморезы, сборные кабельные конструкции для прокладки кабелей, различные перфорированные монтажные профили.

## ТЕМА 5.3.3. Основы электротехники

Понятие об электричестве и электронной теории. Закон Кулона. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический потенциал и разность потенциалов. Постоянный ток. Электрическая цепь и ее элементы. Сила тока. Напряжение. Сопротивление и электропроводность проводников и диэлектриков. Соединение проводников между собой: последовательное, параллельное и смешанное. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Предохранители. Сведения об электрических приборах: вольтметр, амперметр, частотомер. Полупроводниковые приборы: диоды и тиристоры.

Основные параметры электрической цепи. Схемы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчёта неразветвлённых и разветвлённых электрических цепей.

Преобразование химической энергии в электрическую. Химические источники электрической энергии (аккумуляторы).

Электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитного поля.

Использование явления электромагнитной индукции для получения ЭДС (понятие о генераторах). Вихревые токи. Потокосцепление. Индуктивность. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Величина и направление ЭДС самоиндукции.

Получение переменного тока. Параметры переменного тока.

Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединениями активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Закон Ома в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.

Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Коэффициент мощности; способы его увеличения.

Трёхфазная система переменных токов. Принцип построения многофазных систем.

Соединение обмоток источника и приемников электроэнергии звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Трёхпроводная и четырёхпроводная цепи. Роль нулевого провода.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Классификация электроизмерительных приборов; их условные обозначения на схемах. Общее устройство прибора.

Методы измерений тока, напряжения, сопротивления, мощности в электрических схемах.

Трансформаторы, устройство и принцип действия; назначение и область применения. Коэффициент трансформации. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки.

Электрические машины, их виды.

Генераторный и двигательный режимы работы. Обратимость электрических машин.

Понятие о синхронных машинах. Применение синхронных генераторов и электродвигателей.

Принцип действия электрических машин постоянного тока. Понятие о способах возбуждения. Применение генераторов и электродвигателей постоянного тока.

Электрические аппараты, применяемые в схемах управления электроприводом, защиты и сигнализации. Автоматические выключатели, реле электромагнитные, контакторы, магнитные пускатели; устройство, назначение, принцип действия.