

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ЭНЕРГОУСТАНОВОК»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ...	3
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.	3
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	4
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	11
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	11
2.2. Структура профессионального модуля.....	11
2.3. Содержание профессионального модуля.....	13
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....	27
3. Условия реализации профессионального модуля.....	28
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	28
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	28
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	29

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02. Использовать современные средства	определять задачи для поиска информации;	номенклатура информационных	-

поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-

	деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-

	климатических условий региона		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах; проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние	документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок; правила эксплуатации электротехнических установок; технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок	проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе.
ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту	документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок; правила эксплуатации электротехнических установок;	выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями

энергоустановок	электрооборудования энергоустановок; проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок	технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок	технической, технологической и эксплуатационной документации
-----------------	--	--	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: оборудование ГПП 110/10 кВ с КРУЭ и ОРУ 110 кВ Умения: по однолинейной схеме ГПП 110/10 кВ идентифицировать основное оборудование (трансформаторы, ячейки КРУЭ) и их состояние по данным оперативного журнала Навыки: анализа трендов нагрузок главных трансформаторов и выявления аномальных режимов	Тема 1.1. Внутризаводское электроснабжение объектов отрасли	22	По запросу работодателя
2.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: оборудование ПС 91Е ЦСП с трансформаторами ТДТН-40000/110-78У1, вводы с КРУЭ. Умения: диагностики вакуумных выключателей, элегазовых выключателей, трансформаторов 110/10 кВ. Навыки: проведения высоковольтных испытаний печных трансформаторов и элегазовых выключателей КРУЭ	Тема 1.2. Оборудование и аппараты электрических станций.	22	По запросу работодателя

3.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: особые требования к электробезопасности на агрегатах металлургического комплекса; требования к нарядам-допускам: состав бригады, ответственные, перечень отключаемых аппаратов). Умения: применять передвижные заземляющие штативы, указатели напряжения для проверки отсутствия напряжения на вводах ячеек КРУ-10 кВ перед началом ремонтных работ. Навыки: оформления нарядов-допусков и переключений в электроустановках выше 1000 В	Тема 1.3. Защитные меры электробезопасности	8	По запросу работодателя
4.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: технологических карт осмотров и замеров для высоковольтных вводов, ячеек КРУ и трансформаторов ГПП в системе ТООР металлургического комбината Умения: составлять дефектные ведомости для капремонта печного трансформатора 105 МВА 110/0,98 кВ по результатам предремонтных испытаний Навыки: регистрации параметров в эксплуатационных журналах энергоустановок	Тема 1.4. Регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования энергоустановок	10	По запросу работодателя
5.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: технологической	Тема 2.1. Организация	4	По запросу работодателя

		карты монтажа и эксплуатации кранового оборудования — электромостовых кранов и штабелеров с высотной укладкой Умения: организовывать безопасную замену троллеев и токоподвода кранов (снимать напряжение, вывешивать плакаты, ограждать зону работ) Навыки: настройки конечных выключателей и нулевой защиты крановых механизмов (типа КТ6000) после замены кабины или ремонта редукторов	эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования.		
6.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: инструкций по эксплуатации кабельных линий 6-10 кВ в агрессивных средах (запыленность трасс, вибрация рольгангов) с периодичностью осмотров 1 раз в 3 мес. и испытаний повышенным напряжением 1 раз в год Умения: определения места повреждения силового кабеля (обрыв, замыкание) в районе подвода к двигателю Навыки: монтажа термоусаживаемых муфт 10 кВ на участках с ограниченной видимостью	Тема 2.2. Кабельные и кабеленесущие системы	2	По запросу работодателя
7.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: схем управления, сигнализации и блокировки на базе	Тема 2.4. Эксплуатация электрических сетей,	4	По запросу работодателя

		микропроцессорных устройств релейной защиты типа «Сириус», «SEPAM», используемых для защиты трансформаторов и линий 6-10 кВ Умения: рассчитывать уставки токовых отсечек и МТЗ для кабельных линий с учетом пусковых токов мощных двигателей Навыки: чтения осциллограмм аварийных отключений в сети 10 кВ	пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля		
8.	ПК 3.1, ПК 3.2	Знания: конфигурации ПЧ Siemens Sinamics G120, S120 и Inovance MD880 с активным выпрямителем Умения: настраивать векторное управление ПЧ Siemens и Inovance Навыки: диагностики ошибок ПЧ, чтения сигналов обратной связи и регулирования ПИД-регулятора привода под нагрузкой	Тема 2.5. Регулирование скорости электропривода.	2	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	292	292
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	42	42
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 03.01 в форме экзамена МДК 03.02 в форме экзамена ПМ 03	24	24
Всего	568	568

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли	254	254	254	194	30	30		
ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	Раздел 2. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок	106	106	106	98	-	8		
ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	Учебная практика	72	72					72	
ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	Производственная практика	108	108						108

3.2									
	Промежуточная аттестация	28					4		
	<i>Всего:</i>	<i>568</i>	<i>540</i>	<i>360</i>	<i>X</i>	<i>30</i>	<i>42</i>	<i>72</i>	<i>108</i>

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы электроснабжения объектов отрасли		262/262	
МДК. 03.01 Основы электроснабжения объектов отрасли		262/262	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 1.1. Внутризаводское электроснабжение объектов отрасли	Содержание	60/60	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов.	2/2	
	2. Типы и назначение электрических станций, режимы их работы. Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнитогидродинамических генераторов для производства электроэнергии.	4/4	
	3. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии. Принципиальные схемы распределения электроэнергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения.	2/2	
	4. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1000 В. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании. Классификация приемников электроэнергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения.	4/4	
	5. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное исполнение электрических сетей. Схемы электроснабжения напряжением до 1000 В. Устройство осветительных	2/2	

	и силовых сетей. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых щитов, осветительных щитов.		
	6. Электрические нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. Характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Определение расчётной нагрузки. Потери мощности и электроэнергии в воздушных и кабельных линиях и трансформаторах.	4/4	
	7. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1000 В. Виды защиты сетей напряжением до 1000 В от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях предприятий и других объектов. Определение величины тока срабатывания защитных аппаратов. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату защиты.	4/4	
	8. Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения, расчёт и выбор площади сечения проводников. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Активное и индуктивное сопротивления проводов и кабелей. Определение потери напряжения в осветительных сетях. Расчёт нагревания и охлаждение проводников. Выбор площади сечения проводников.	2/2	
	9. Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов. Коэффициент мощности. Определение мощности компенсирующих устройств. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Регулирование работы компенсирующих устройств.	2/2	
	10. Внутривзаводское распределение электроэнергии. Назначение, схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до и выше 1000 В. Принципы построения схем электроснабжения. Картограммы электрических нагрузок. Виды схем электроснабжения.	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	22/22	

	Лабораторное занятие 1. Условно-графические обозначения в электрических схемах	2/2	
	Лабораторное занятие 2. Исследование режимов работы трехфазной цепи при различных схемах соединения и видах нагрузки с моделированием обрыва нейтрали.	4/4	
	Практическое занятие 1. Чтение и анализ однолинейной схемы подстанции напряжением 110/10кВ (реальный чертеж с предприятия)	2/2	
	Практическое занятие 2. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	2/2	
	Практическое занятие 3. Расчет и выбор компенсирующего устройства.	2/2	
	Практическое занятие 4. Определение местоположения подстанции	2/2	
	Практическое занятие 5. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.	2/2	
	Практическое занятие 6. Расчет и выбор кабеля 10кВ для цеха с тяжелыми условиями работы	2/2	
	Практическое занятие 7. Разработка схемы АВР на секционном выключателе 26	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка сообщения «Современные тенденции развития электроэнергетики РФ: интеллектуальные сети (Smart Grid), цифровые подстанции, возобновляемая энергетика». Объем 2–3 страницы. 2. Заполнить таблицу: «Тип ЭС – принцип действия – преимущества – недостатки – доля в энергобалансе РФ» 3. Составить словарь терминов: ГПП, РП, КТП, ТП, секционирование, АВР, шинопровод, кабельная линия, ВЛ, КРУ, КСО. Дать определение и указать назначение. 4. Составить таблицу сравнения: открытая и скрытая электропроводка, проводка в трубах, в кабельных лотках, шинопроводы. Указать области применения. 5. Составить таблицу: «Вид защиты (МТЗ, токовая отсечка, УЗО, тепловая защита) – область применения – принцип действия – достоинства – недостатки». 6. По ПУЭ (табл. 1.3.4–1.3.11) выписать допустимые токи для медных и алюминиевых кабелей с разной изоляцией. Проанализировать зависимость от температуры и способа прокладки. 7. По ГОСТ 32144-2013 выписать основные показатели качества электроэнергии (отклонение напряжения, несинусоидальность, несимметрия и др.). Дать пояснение, как каждый показатель влияет на работу	8/8	

	<i>электрооборудования.</i>		
Тема 1.2. Оборудование и аппараты электрических станций.	Содержание	62/62	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Классификация подстанций, назначение и типы. Конструктивное выполнение, электрические схемы и электрооборудование главных понижающих подстанций и главных распределительных пунктов. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители. Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы. Измерительные трансформаторы. Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов.	4/4	
	2. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Определение числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному выполнению, технико-экономическим показателям. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.	2/2	
	3. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды, причины и последствия коротких замыканий Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением свыше 1000 В в относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В. Учет влияния электродвигателей при расчетах токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.	4/4	
	4. Выбор токоведущих частей и аппаратов на подстанциях с учетом действия токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей распределительных устройств, силовых кабелей и электрооборудования с проверкой их на действие токов короткого замыкания.	4/4	
	5. Заземление и зануление в энергоустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению Классификация помещений с энергоустановками. Режимы работы нейтрали в энергоустановках. Естественные заземлители. Искусственные заземлители. Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение.	2/2	

Конструкция и расчет заземляющих устройств.		
6. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Виды, назначение и основные требования к релейной защите и устройствам автоматики в системах электроснабжения. Автоматическое включение резерва. Автоматическое повторное включение. Автоматическая частотная разгрузка. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.	4/4	
7. Схемы управления, контроля и сигнализации. Назначение и виды щитов управления на электрических станциях и подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Работа устройства защитного отключения (УЗО). Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии.	2/2	
8. Испытание изоляции высоковольтного электрооборудования и электрических сетей. Назначение, объем и нормы испытания изоляции различных видов электрооборудования. Аппаратура для испытания изоляции.	2/2	
9. Перенапряжения внутренние, атмосферные. Защита от перенапряжений. Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Построение зон защиты стержневыми молниеотводами.	4/4	
В том числе практических и лабораторных занятий	28/28	
Лабораторное занятие 3. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности	2/2	
Лабораторное занятие 4. Расчёт освещения цеха, выбор светильников.	4/4	
Лабораторное занятие 5. Изучение схемы включения однофазного счётчика активной энергии.	2/2	
Лабораторное занятие 6. Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия	2/2	
Лабораторное занятие 7. Определение коэффициента трансформации и группы соединения трансформатора	2/2	
Лабораторное занятие 8. Изучение конструкции принципа работы	2/2	

	вакуумного выключателя		
	Лабораторное занятие 9. Исследование характеристик срабатывания максимальной токовой защиты (МТЗ) и токовой отсечки на лабораторном стенде	2/2	
	Практическое занятие 8. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.	2/2	
	Практическое занятие 9. Расчет заземляющего устройства энергоустановок	4/4	
	Практическое занятие 10. Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора	2/2	
	Практическое занятие 11. Расчет и выбор шинпровода 10кВ 53	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 1. Заполнить таблицу: «Тип выключателя (масляный, вакуумный, элегазовый) – принцип действия – достоинства – недостатки – области применения». 2. По каталогу (реальному или сайту завода-изготовителя) выписать параметры трёх различных силовых трансформаторов 10/0,4 кВ (ТМГ, ТМ, ТСЗ). Сравнить их по потерям, массе, габаритам, степени защиты. 3. Составить памятку: Описать, какие повреждения возникают при КЗ (термическое, электродинамическое действие, падение напряжения, потеря устойчивости). Перечислить способы ограничения токов КЗ (токоограничивающие реакторы, высокоомные кабели, быстродействующие выключатели). 4. Для заданной КТП 10/0,4 кВ составить ведомость оборудования: выключатель нагрузки, предохранитель, разъединитель, трансформаторы тока, автоматы на 0,4 кВ. Указать типы и номинальные параметры. 5. Описать принцип работы устройства защитного отключения, реагирующего на дифференциальный ток. Начертить схему включения УЗО с электроприёмником. Привести пример расчёта тока утечки 6. Составить таблицу: «Вид учёта (активная, реактивная, технический, коммерческий) – единица измерения – где применяется – типы счётчиков». 7. По ПУЭ (глава 1.8) выписать нормы испытательного напряжения для кабеля 10 кВ, трансформатора 10/0,4 кВ, вакуумного выключателя. Указать продолжительность приложения напряжения.	8/8	
Тема 1.3. Защитные меры электробезопасности.	Содержание	26/26	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Электротравматизм и его предотвращение. Анализ современного состояния производственного электротравматизма. Виды электротравм. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Классификация	2/2	

производственных помещений и причин электротравматизма.		
2. Способы создания безопасных условий труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Краткая характеристика стандартов ССБТ на требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов. Стандарты ССБТ на требования безопасности к электротехническому оборудованию. Стандарты ССБТ на требования к средствам электрозащиты.	4/4	
3. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока. Общие требования. Способы оказания первой доврачебной помощи. Первая помощь при поражении электрическим током.	2/2	
4. Электрозащитные средства и предохранительные приспособления. Классификация электрозащитных средств. Конструкция защитных средств. Плакаты и знаки электробезопасности. Контроль за состоянием средств электрозащиты. Испытание средств электрозащиты. Переносные заземления. Предохранительные приспособления.	4/4	
5. Способы защиты от поражения электрическим током в энергоустановках. Основные сведения и определения. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Защитное заземление. Зануление. Защитное отключение. Расчет заземляющих устройств. Электрическое разделение сетей. Использование малого напряжения. Выравнивание потенциалов.	4/4	
В том числе практических и лабораторных занятий	4	
Практическое занятие 12. Оформление наряда-допуска для ремонта ячейки КРУ 10кВ	2/2	
Практическое занятие 13. Определение категории помещения цеха по электробезопасности	2/2	
В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>1. Используя данные Ростехнадзора или интернет-ресурсы, найти статистику электротравм за последние 2–3 года (по РФ или региону). Построить диаграмму по причинам (нарушение правил, неисправность оборудования и т.д.). Сделать выводы.</i> <i>2. Найти ГОСТ 12.1.038-82 «Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов». Выписать допустимые значения для разных условий (нормальный режим, аварийный). По ГОСТ 12.2.007.0-75 выписать основные требования безопасности к электрическим машинам и аппаратам (защита</i>	6/6	

	от прикосновения, изоляция, заземление, знаки). 3. Составить пошаговую инструкцию алгоритма действий при освобождении от тока при напряжении до 1000 В и выше 1000 В. 4. По приказу Минтруда № 903н (или ПТЭЭП) выписать: основные и дополнительные электрозащитные средства для установок до и выше 1000В. Таблица «Наименование – напряжение – назначение – периодичность испытаний» 5. По ПУЭ (гл. 1.7) выписать, для каких условий применяется напряжение 12 В, 24 В, 36 В, 42 В, 50 В переменного/постоянного тока. Привести примеры		
Тема 1.4. Регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования энергоустановок	Содержание	40/40	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Меры защиты, предусматриваемые при проектировании и монтаже энергоустановок и электрических сетей. Выбор коммутационной аппаратуры, изоляторов и проводников. Типовые зоны для размещения электрооборудования и электрических сетей. Блокировки безопасности.	2/2	
	2. Осмотр, переключения и категории работ в действующих энергоустановках. Осмотр энергоустановок. Переключение в схемах электрических установок. Категории работ в действующих энергоустановках.	2/2	
	3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих энергоустановках. Оформление наряда. Порядок выдачи наряда. Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.	4/4	
	4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание предупредительных плакатов и ограждение места работы. Проверка отсутствия напряжения. Наложение и снятие заземления. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.	2/2	
	5. Меры безопасности при обслуживании энергоустановок. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Работы с электроинструментом и переносными электрическими светильниками.	4/4	

6. Меры электробезопасности при обслуживании электрических сетей. Меры электробезопасности при обслуживании комплексных распределительных устройств. Работы в энергоустановках, связанные с подъемом на высоту. Меры электробезопасности при работе в цепях измерительных приборов, релейной защиты и электросчетчиков.	4/4	
В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
Лабораторное занятие 10. Проверка отсутствия напряжения и наложение переносного заземления в сетях 10кВ	2/2	
Лабораторное занятие 11. Изучение блокировок безопасности в электроустановках	2/2	
Практическое занятие 14. Разработка типовой зоны размещения электрооборудования	4/4	
Практическое занятие 15. Заполнение наряда-допуска для работы в электроустановке	2/2	
Практическое занятие 16. Анализ категорий работ в действующих энергоустановках	2/2	
Практическое занятие 17. Разработка мероприятий по безопасному выполнению работ с электроинструментом	2/2	
В том числе самостоятельная работа обучающихся 1. По ПУЭ (гл. 2.1, 4.2) выписать минимальные расстояния от токоведущих частей до строительных конструкций, трубопроводов, вентиляционных каналов. Привести численные значения для напряжения до 1000 В и выше 1000 В. 2. По описанию реальных работ (5–6 примеров) определить категорию: со снятием напряжения, без снятия напряжения, под напряжением. Указать, какая группа по электробезопасности требуется для производителя работ и наблюдающего. 3. По заданной ситуации (ремонт ячейки КРУ-10 кВ) заполнить бланк наряда-допуска по установленной форме (Приложение № 4 к ПТЭЭП). Все графы (состав бригады, целевой инструктаж, отключаемые аппараты, места установки заземлений). 4. Составить алгоритм проверки с указанием используемых приборов (УВН, УНН, пробник), проверки их исправности (перед использованием, после использования). Описать особенности для установок выше и до 1000 В. 5. По сценарию (задымление ячейки КРУ) написать порядок действий оперативного персонала: вызов, локализация, отключение, работа в СИЗ, допуск ремонтной бригады. 6. Разработка инструкции по безопасному обслуживанию трансформатора. Указать, какие операции разрешены без снятия напряжения (внешний	8	

	осмотр, проверка уровня масла), а какие – только после отключения и заземления. Перечислить опасные факторы (взрыв при КЗ, выброс масла). 7. Описать алгоритм замены электросчётчика во вторичной цепи (0,4 кВ) – какие меры безопасности, наряд или распоряжение, какие плакаты вывешиваются.		
Курсовой проект Тематика курсовых проектов 1. Электроснабжение предприятия и электрооборудование главной понизительной подстанции. 2. Электроснабжение производственного цеха и электрооборудование цеховой подстанции.		30/30	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (проводятся в форме консультации по курсовому проектированию), по следующей тематике: 1. Выдача задания. Составление плана выполнения курсового проекта 2. Характеристика приемников электрической энергии. 3. Определение категории надежности электроприемников. 4. Составление схемы электроснабжения. 5. Расчет электрических нагрузок 6. Выбор и проверка трансформатора 7. Расчет токов короткого замыкания 8. Выбор и проверка защитной аппаратуры 9. Выбор и проверка питающих и распределительных проводников 10. Решение вопросов компенсации реактивной мощности и заземления 11. Молниезащита и релейная защита трансформаторной подстанции 12. Вопросы охраны труда 13. Оформление пояснительной записки 14. Оформлен			
Консультации		36/36	
Промежуточная аттестация		8/8	
Раздел 2. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок		114/114	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
МДК 03.02 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок		114/114	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
Тема 2.1. Организация эксплуатации и монтаж электрического и электромеханического оборудования.	Содержание	12/12	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
	1. Общие вопросы эксплуатации, монтажа электрических машин и энергоустановок. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Условия хранения электрических машин.	2/2	
	2. Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ.	2/2	

	3. Монтаж электродвигателей и аппаратов. Особенности монтажа машин большой мощности напряжением свыше 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2/2	
	4. Проверка электрической части энергоустановок. Подготовка к проверке и внешний осмотр. Проверка внутренних соединений обмоток. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин и электроустановок. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие 1. Разработка графика технического обслуживания и оформление оперативной документации высоковольтного оборудования	4/4	
Тема 2.2. Кабельные и кабеленесущие системы	Содержание	6/6	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
	1. Назначение и конструкция силовых кабелей. Изучение способов и порядка монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2/2	
	2. Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты. Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ. Виды и причины повреждений кабельных линий.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие 2. Диагностика кабельных муфт и контактных соединений	2/2	
Тема 2.3. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода.	Содержание	8/8	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
	1. Зубчатые передачи. Классификация, элементы зубчатых колёс, основной закон зацепления. Виды зубчатых зацеплений (эвольвентное, циклоидальное, часовое, цевочное). Материалы зубчатых колес. Способы упрочнения зубьев. Определение допускаемых напряжений. Коэффициенты нагрузки.	2/2	
	2. Расчёт цилиндрических зубчатых передач. Определение межосевых расстояний, модуля и числа зубьев, основных геометрических параметров передачи, сил действующих в зацеплении, контактной и изгибной прочности зубьев.	2/2	

	3. Конструирование валов. Материалы, расчёты валов на прочность. Соединения вал -ступица. Основные способы осевого фиксирования колёс. Регулирование осевого положения колёс.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Практический кейс: выбор мотор-редуктора для привода рольганга</i> <i>Используя каталог цилиндрических редукторов (представлен в учебном пособии), выполнить подбор типоразмера редуктора: изложите критерии выбора (момент на тихоходном валу, передаточное число, монтажное исполнение), приведите обоснование выбора конкретного типоразмера. Сделайте краткие выводы о применимости выбранного редуктора для заданных условий эксплуатации.</i> <i>Выполните эскиз вала-шестерни цилиндрической косозубой передачи (в одном из вариантов исполнения редуктора). На эскизе должны быть отражены: зубчатый венец с указанием модуля, числа зубьев, угла наклона зуба; посадочные поверхности под подшипники; шпоночный паз на выходном конце; упорные буртики; фаски; галтели. Проставьте размеры посадочных диаметров и длин участков (размеры выберите условно, но технически обоснованно). Эскиз выполняется на отдельном листе.</i>	2/2	
Тема 2.4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля	Содержание	10/10	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
	1. Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения. Осмотры электрических машин и электроприводов. Периодичность осмотров. Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.	2/2	
	2. Особенности выбора аппаратов защиты, контроля электрооборудования	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие 3. Проверка и настройка устройств релейной защиты	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Изучив требования ПТЭЭП (приложение 3) и РД 34.45-51.300-97, заполните таблицу «Периодичность осмотров и испытаний электрооборудования».</i> <i>При проведении планового осмотра масляного трансформатора 10/0,4 кВ были выявлены следующие признаки: незначительное масляное пятно на верхней крышке под одним из вводов; потемнение масла в стекле уровня; уровень масла в расширителе у нижней отметки (при температуре окружающего воздуха +15°C).</i> <i>Сравните фактические данные с требованиями инструкции по эксплуатации и ответьте на вопросы: Каковы возможные причины появления масляных пятен на вводах? В чём опасность попадания влаги в масло? О чём свидетельствует потемнение масла? Какие меры необходимо предпринять по результатам осмотра</i>	2/2	

	(внеочередные испытания, отбор проб)? Ситуационный кейс «Техническое обслуживание силового трансформатора 10/0,4 кВ». Исходные данные: при проведении внеочередного осмотра трансформатора ТМ-630/10 выявлено снижение уровня масла в расширителе ниже допустимой отметки (при температуре -10°C). Масло имеет тёмно-коричневый цвет. В журнале зафиксировано два отключения трансформатора защитой в предшествующие 2 недели. Задания: Перечислите возможные причины снижения уровня масла (не менее 3). Укажите, какое из требований ПТЭЭП регламентирует минимальный уровень масла при отрицательных температурах. Определите предварительную причину срабатывания защиты (газовая, тепловая, дифференциальная) в зависимости от характера изменения окраски масла. Составьте план-график внеочередных мероприятий (отбор пробы масла, хроматографический анализ, измерение сопротивления изоляции, проверка работы газового реле). Опишите последовательность действий при доливке масла в трансформатор (марка масла, меры безопасности, условия ввода в эксплуатацию). Оформите акт технического осмотра трансформатора с указанием выявленных дефектов и сроков устранения.		
Тема 2.5. Регулирование скорости электропривода.	Содержание	12/12	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
	1. Общие понятия о регулировании скорости. Допустимая нагрузка на двигатель. Синхронное вращение электроприводов	2/2	
	2. Переходные процессы в электроприводе. Общие сведения о переходных процессах. Переходные процессы при линейных и нелинейных характеристиках двигателя. Электромеханическая постоянная времени.	2/2	
	3. Расчет пусковых, тормозных и регулировочных сопротивлений. Расчет сопротивлений двигателей постоянного тока. Расчет сопротивлений асинхронного двигателя. Построение пусковой диаграммы. Расчет сопротивлений	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие 4. Расчёт и выбор способа регулирования скорости асинхронного двигателя для механизма подъёма (крана)	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Решение практического кейса или задачи с элементами профессиональной деятельности.	2/2	
Тема 2.6. Электрооборудование различных типов	Содержание	44/44	ОК 01-05 ; ОК 07 ; ОК 09 ; ПК 3.1; ПК 3.2
	1. Электрооборудование термических установок. Общие сведения,	2/2	

установок	конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок. Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.		
	2. Типы, назначение и конструкция компрессоров, вентиляторов и насосов. Принцип действия и режимы работы. Особенности и выбор типа электропривода. Электрическое оборудование компрессоров, вентиляторов и насосов. Схемы управления.	2/2	
	3. Электропривод обрабатывающих установок. Регулирование скорости приводов. Выбор типа электропривода станков. Выбор системы автоматизации станков. Режимы работы электродвигателей станков.	2/2	
	4. Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики. Выбор типа и размещение светильников.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	36/36	
	Лабораторное занятие 1. Исследование работы электрической схемы источника питания гальванических ванн	2/2	
	Лабораторное занятие 2. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС	4/4	
	Лабораторное занятие 3. Настройка преобразователя частоты и тиристорного преобразователя.	4/4	
	Лабораторное занятие 4. Исследование системы управления двигателя постоянного тока автоматизированного электропривода	4/4	
	Лабораторное занятие 5. Изменение частоты вращения АД изменение частоты питающего напряжения	2/2	
	Практическое занятие 5. Расчет электрического нагревателя печи сопротивления	4/4	
	Практическое занятие 6. Выбор электропривода компрессора	2/2	
	Практическое занятие 7. Расчет освещения производственного помещения методом удельной мощности	4/4	
	Практическое занятие 8. Построение пусковой диаграммы. Расчет сопротивлений	4/4	
	Практическое занятие 9. Расчет мощности и выбор двигателя для кратковременного режима работы	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Решение практического кейса или задачи с элементами профессиональной деятельности.</i>	2/2	

Консультации	14/14	
Промежуточная аттестация	8/8	
Учебная практика Виды работ 1. Обслуживание системы управления электрическим приводом 2. Ремонт и обслуживании электротехнического оборудования энергоустановок 3. Монтаж системы управления электрическим приводом с помощью преобразователя частоты и программируемого реле 4. Диагностика состояния электрооборудования 5. Расчет освещенности производственных помещений 6. Параметризация частотного преобразователя	72/72	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
Производственная практика Виды работ 1. Проверка состояния и определение неисправностей электрооборудования 2. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин 3. Участие в монтаже и наладке систем контроля, сигнализации состояния электрического оборудования 4. Параметризация частотного преобразователя 5. Монтаж систем защиты электрического оборудования 6. Расчет и конструирования заземляющих контуров 7 Ремонт и обслуживание кабельных линий и линий электропередач	108/108	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1, ПК 3.2
Промежуточная аттестация	8/8	
В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Решение практического кейса или задачи с элементами профессиональной деятельности.</i>	4/4	
Всего	568/568	

2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)

Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.

Курсовой проект

Тематика курсовых проектов

1. Электроснабжение предприятия и электрооборудование главной понизительной подстанции.
2. Электроснабжение производственного цеха и электрооборудование цеховой подстанции.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская(ие) и зоны по видам работ «Электромонтажная», «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования», оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2260850>

2. Сибикин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1872623. - ISBN 978-5-16-017754-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216267>

3. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2224186>

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Портал ГАРАНТ.РУ (Garant.ru): информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.garant.ru/>

2. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>.

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Ерошенко, Д. В. Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования : учебник / Г.П. Ерошенко, Н.П. Кондратьева, С.М. Бакиров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 295 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015624-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205566>

2. Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок : учебное пособие / А.Н. Миронова, Ю.М. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 470 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/949144. - ISBN 978-5-16-018519-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213433>

3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 197 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1058880. - ISBN 978-5-16-018834-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2232950>

4. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 176 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-669-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2116909>

5. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018405-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2206016>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	Демонстрация навыков выбора способа решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 02	Демонстрация навыков использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и

	деятельности.	устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 03	Демонстрация навыков планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использования знаний по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 04	Демонстрация навыков эффективного	Текущий контроль в

	взаимодействия и работы в коллективе и команде	форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 05	Демонстрация навыков осуществления устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике.

		Экзамен по профессиональному модулю
ОК 07	Демонстрация навыков содействия сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применения знаний об изменении климата, принципах бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
ОК 09	Демонстрация навыков пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий.

		Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
<i>ПК 3.1</i>	Владение методикой: - оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах; - проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние - проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам. Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному модулю
<i>ПК 3.2</i>	Владение методикой: - пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок; - проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок; - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и проверки при: - п р о в е д е н и и устного и письменного опроса; - в ы п о л н е н и и практических и лабораторных занятий; - в ы п о л н е н и и тестовых заданий; - в ы п о л н е н и и контрольных работ по темам.

		Решение практико-ориентированных (ситуационных) заданий. Защита отчетов по учебной и производственной практике. Экзамен по профессиональному
--	--	--