

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский монтажный колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ,
СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

**Для специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы**

Форма обучения: очная

Год набора – 2023

Красноярск 2025

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебно-
производственной работе

_____ А.О. Расташенов

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебной работе

_____ С.Н. Коновалова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 1248 и примерной основной образовательной программы.

Разработчик рабочей программы профессионального модуля:

_____ Л.Н. Иванова, Е.В. Петрова, преподаватели КГБПОУ «Красноярский
монтажный колледж»

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (ПЦК)
специальностей «МНиЭЭПиГЗ» и «ЭССиС»

«_____» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Председатель ПЦК _____

Л.Н. Иванова

Эксперт от работодателя:

ООО «Первое красноярское
монтажное управление ОАО
«Северовостокэлектромонтаж»
(место работы)

«_____» _____ 2024г.

Директор
(занимаемая должность)

_____ М.М. Слепцов
МП (подпись, инициалы, фамилия)

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	3
2. Структура и содержание профессионального модуля	6
3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля	23
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	25

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО с учетом примерной основной образовательной программой по специальности 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы», утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2017 г. № 1248.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся осваивает основной вид деятельности (ОВД) ВД.02 – Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем, и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций (ОК)

Код	Наименование общих компетенций
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
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.
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций (ПК)

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 2.1.	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.
ПК 2.2.	Выполнять режимные переключения в энергоустановках.
ПК 2.3.	Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.

1.2.3 Перечень дополнительных компетенций

ДПК 2.4	Выполнять приемку электрооборудования, в соответствии с организационными и техническими требованиями, монтаж и ввод в эксплуатацию в течении
---------	--

	установленного срока.
ДПК 2.5	Обеспечивать заданные режимы работы технологического электрооборудования.
ДПК 2.6	Анализировать причины производственного травматизма, разрабатывать мероприятия по их устранению.
ДПК 2.7	Выполнять мероприятия по решению задач бесперебойного энергоснабжения потребителей энергосистемы в аварийных ситуациях, анализировать результаты и принимать соответствующие решения.

1.2.4 В результате освоения профессионального модуля студент должен

Иметь практический опыт	ПО 1-производстве включения в работу и останова оборудования; ПО 2-оперативных переключениях; ПО 3-оформлении оперативно-технической эксплуатации; ПО 4-аварийном отключении оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность; ПО 5-контроле работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации.
Уметь	У.1-контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования; У.2-определять причины сбоев и отказов в работе оборудования; У.3-проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах; У.4-составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования; У.5-применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций. У.6-контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации (согласно ТФ А/01.4 ПС20.0160)
Знать	3.1-назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования; 3.2-схемы электроустановок; 3.1- допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; 3.3-инструкции по эксплуатации оборудования; 3.4-порядок действия по ликвидации аварий; 3.5-правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования; 3.6-назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики; 3.7-схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС; 3.8-способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств; -нормы испытаний силовых трансформаторов. 3.10-технологические схемы электростанции(согласно ТФ А/01.4 ПС20.0160) 3.11-основы электротехники (согласно ТФ А/01.5 ПС 20.012) 3.12- технологический процесс производства тепловой и электрической энергии(согласно ТФ А/01.4 ПС20.0160).

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов – 601 час.

в том числе практическая подготовка - 152 час

самостоятельная работа – 10 час.

Из них на освоение МДК – 229 часов, в том числе:

Практики: учебная – **0 час.**

производственная – **180 час.**

Промежуточная аттестация, в том числе экзамен по модулю – **30 часов**

2 СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1 Структура профессионального модуля наименование профессионального модуля

Коды компетенций: профессиональных, общих	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов <i>(макс. Учебная нагрузка и практик и)</i>	в т.ч. в форме практической подготовки, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) (МДК)			Практика		Промежуточ ная аттестация	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоя- тельная работа обучаю- щегося	Учебная, часов		Производ- ственная, часов
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК.2.1-2.3 ДПК.2.4-2.7 ОК1- ОК5, 7, 9	МДК.02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем	273	112	247	104	-	8	-	-	18
ПК.2.1-2.3 ДПК.2.4-2.7 ОК1- ОК5, 7, 9	МДК.02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем.	136	48	134	48	-	2	-	-	
ПК.2.1-2.3 ДПК.2.4-2.7 ОК1- ОК5, 7, 9	Учебная практика	-	-							
ПК.2.1-2.3 ДПК.2.4-2.7 ОК1- ОК5, 7, 9	Производственная практика	180	180						180	
	Экзамен по модулю	12	-							12
	Всего:	601	340	381	152	-	10	-	180	30

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. Ч
1	2		3
2 курс 3 семестр			
МДК.02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем.			128/52
Раздел 1. Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем.			
Тема 1.1. Организация технического обслуживания электрооборудования электростанций и сетей	Содержание		20/8
	1	Производственная структура электростанций и схемы оперативного управления их работой. Производственная структура предприятий электросетей и схемы оперативного управления их работой.	2
	2	Задачи и структура службы технического обслуживания. Правиле технической эксплуатации электроустановок. Обязанности электромонтера.	2
	3	Организационное и технические мероприятия. Работы по наряду распоряжению. Лица, ответственные за безопасность работ. Надзор во время работы.	2
	4	Виды и причины износа электрооборудования. Система планово-предупредительных ремонтов.	2
	5	Виды ремонтов и их характеристики. Объемы текущего и капитального ремонтов	2
	6	Структура ремонтного цеха. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования. Производство ремонтных работ и их механизация. Приемка оборудования из ремонта	2
	7	Практическое занятие №1 Составление карты (перечня действий обслуживающего персонала) профилактических осмотров трансформаторов.	2
	8	Практическое занятие №2 Составление перечня действий обслуживающего персонала при эксплуатации кабельных линий	2
	9	Практическое занятие №3 Составление перечня основных действий обслуживающего персонала при наружном осмотре масляных выключателей	2
10	Практическое занятие №4 Составление перечня основных действий обслуживающего персонала при наружном осмотре масляных разъединителей	2	

Тема 1.2. Способы включения электрооборудования в работу	Содержание		24/12
	11	Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов. Проверка совпадения фаз, синхронизация и набор нагрузки синхронного генератора. Методы фазировки генераторов	2
	12	Практическое занятие №5 Выбор алгоритма действий оперативного персонала при переходе генератора в асинхронный режим	2
	13	Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе. Понятие о динамической устойчивости. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов. U-образные кривые синхронного генератора	2
	14	Практическое занятие №6 Определение КПД синхронного генератора методом вспомогательного двигателя	2
	15	Регулирование реактивной мощности. Колебания качания ротора и способы их уменьшения. Реакторный пуск синхронного компенсатора	2
	16	Практическое занятие № 7 Расчет мощности батарей статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности	2
	17	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Определение частоты ротора асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения. Реверсирование асинхронных двигателей	2
	18	Практическое занятие № 8 Выбор асинхронных электродвигателей для режимов работы (кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный)	2
	19	Условия включения трансформаторов и автотрансформаторов в работу, фазировка трансформаторов.	2
	20	Параллельная работа трансформаторов. Назначение параллельной работы трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами	2
	21	Практическое занятие № 9 Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	2
	22	Практическое занятие № 10 Фазировка цепей электрооборудования	2
Тема 1.3. Режимы работы электрических машин и трансформаторов	Содержание		22/12
	23	Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции. Режимы работы генераторов. Нормальные режимы работы генераторов. Допустимые аварийные перегрузки. Несимметричный и асинхронный режимы работы синхронных генераторов.	2
	24	Практическое занятие №11 Выбор генераторов в зависимости от типа станции.	2

	25	Действия оперативного персонала при переходе синхронного генератора в асинхронный режим. Работа генераторов в режиме синхронного компенсатора. Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки	2
	26	Практическое занятие №12 Выбор устройств для компенсации емкостных токов в сети 6-35кВ	2
	27	Режим работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный. Относительная продолжительность включения электродвигателей. Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск. Допустимые режимы работы электродвигателей.	2
	28	Практическое занятие №13 Анализ различных режимов работы двигателей.	2
	29	Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный)	2
	30	Режимы работы нейтралей в электрических сетях до 1 кВ, 6-35 кВ, 110 кВ и выше. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей	2
	31	Практическое занятие №14 Исследование режимов работы нейтралей силовых трансформаторов	2
	32	Практическое занятие №15 Выбор автотрансформаторов, работающих в комбинированном режиме	2
Тема 1.4. Построение системы измерения для различных цепей электростанций и подстанций	33	Практическое занятие №16 Расчет нагрузочной способности трансформаторов	2
	Содержание		10/4
	34	Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Контрольно-измерительные приборы (КИП) в цепях генераторов, трансформаторов, электрических линий, на шинах электрических станций и подстанций. Схемы включения измерительных приборов.	2
	35	Практическое занятие №17 Выбор КИП в заданных цепях подстанций. Выбор сечения проводов и жил контрольных кабелей	2
	36	Практическое занятие №18 Схема включения измерительных приборов со стороны низкого напряжения подстанции 6-10кВ	2
	37	Нагрев электрооборудования. Общие положения. Методы и средства измерения температуры электроустановок и устройств. Измерение и контроль температуры нагрева контактов	2
Тема 1.5	38	Щиты управления на электростанциях и подстанциях. Приборы сигнализации. Эксплуатация приборов системы измерения	2
	Содержание		22/4

Обслуживание электрооборудования станций и подстанций	39	Осмотры и проверки генераторов. Проверка совпадения чередования фаз, синхронизация и набор нагрузки. Режимы работы генераторов. Допустимые перегрузки. Перевод генератора с воздуха на водород и с водорода на воздух.	2
	40	Обслуживание электродвигателей собственных нужд, надзор и уход за ними. Обслуживание системы водяного охлаждения обмоток. Обслуживание щеточных аппаратов. Обслуживание возбуждателей.	2
	41	Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Обслуживание распределительных устройств. Обслуживание КРУ.	2
	42	Обслуживание выключателей различных типов и модификаций. Обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	
	43	Обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников и ограничителей перенапряжений	2
	44	Обслуживание шин и токопроводов. Обслуживание реакторов. Устройства блокировки Уход за контактами. Контроль болтовых соединений.	2
	45	Обслуживание заземлений на подстанциях. Обслуживание установок для приготовления сжатого воздуха и воздухораспределительной сети	2
	46	Практическое занятие №19 Схемы соединения обмоток электрических машин.	2
	47	Практическое занятие №20 Проверка электрического двигателя переменного тока	2
	48	Практическое занятие №21 Составление таблицы с основными правилами технической эксплуатации силовых трансформаторов. Составление таблицы с основными видами неисправностей силового трансформатора с масляным охлаждением. и причинами выхода из строя.	2
Тема 1.6. Обслуживание сетевых сооружений	49	Практическое занятие №22 Составление перечня основных требования к оборудованию и помещениям РУ всех напряжений.	2
	Содержание		19/8
	50	Обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи. Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Охрана воздушных линий. Очистка трасс от зарослей. Обходы и осмотры ВЛ. Обслуживание и ремонт опор воздушных линий	2
	51	Обслуживание и ремонт неизолированных проводов ВЛ напряжением 0,4...750 кВ, их изоляторов и арматуры. Обслуживание изолированных проводов АМКА ВЛ напряжением 0,4 кВ и их арматуры. Обслуживание и ремонт защищенных изоляцией проводов SAХ ВЛЗ напряжением 6...10 кВ	2
	52	Средства защиты ВЛ от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Определение мест повреждений на линиях напряжением 6...750 кВ	2
	53	Особенности конструкций кабельных линий. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Надзор за кабельными линиями и организация их охраны.	2

	54	Обслуживание силовых кабельных линий. Обслуживание маслонаполненных кабельных линий. Испытания и проверка кабельных линий. Допустимые нагрузки. Контроль над нагрузкой и нагревом.	2
	55	Практическое занятие №23 Определение мест повреждений кабельных линий	2
	56	Практическое занятие №24 Проверка кабельных линий	2
	57	Практическое занятие №25 Изучение элементов кабелей разных марок по образцам	2
	58	Практическое занятие №26 Составление паспорта линии	2
	59	Коррозия металлических оболочек кабеля и меры защиты их от разрушения.	1
Примерная тематика самостоятельной работы по разделу ПМ.02: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Анализ требований ПТЭ по допустимым режимам работам и допустимым перегрузкам трансформаторов, синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, электродвигателей. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите Составление конспектов по заданным темам: -перевод генератора с воздуха на водород и обратно; - паразитные токи в валах и подшипниках			2
Промежуточная аттестация - экзамен			9
2 курс 4 семестр			
МДК 02.01. Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем			145
Раздел 2 ПМ.02 Выполнение оперативных переключений и ликвидация аварий в электрической части энергоустановок			130/52
Тема 2.1 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств	Содержание		28/6
	1	Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений.	2
	2	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ: схемы с одной системой сборных шин. Схемы с двумя системами сборных шин. Рекомендации к применению в соответствии с нормами технологического проектирования /НТП/ и разработками проектных организаций.	2
	3	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы блоков «трансформатор-линия», схемы мостиков. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций.	2
	4	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: кольцевые схемы. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций.	2

	5	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы с одной рабочей и обходной системами сборных шин, схемы с двумя рабочими и обходной системами сборных шин. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций	2
	6	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы с двумя рабочими системами сборных шин и тремя выключателями на две цепи, схемы с двумя рабочими системами сборных шин и четырьмя выключателями на три цепи. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций	2
	7	Типовые схемы КЭС. Схемы энергоблоков «генератор – трансформатор» и «генератор - трансформатор – линия»	2
	8	Практическое занятие № 1 Составление схемы КЭС, включая схему собственных нужд	
	9	Типовые схемы ТЭЦ. Электрические схемы ТЭЦ с шинами генераторного напряжения. Эл. схемы блочных ТЭЦ.	2
	10	Практическое занятие № 2 Составление схемы ТЭЦ со сборными шинами генераторного напряжения, включая схему собственных нужд	2
	11	Типовые схемы АЭС. Требования НТП и другие директивные материалы к эл.схемам АЭС.	2
	12	Типовые схемы ГЭС. мощных, малой и средней мощности. Принципиальные эл.схемы ГАЭС. Виды подстанций.	2
	13	Типовые схемы подстанций. Типовые схемы собственных нужд подстанций.	2
	14	Практическое занятие № 4 Составление схемы подстанции, включая схему собственных нужд	2
Тема 2.2 Конструкции распределительных устройств.	Содержание		20/10
	15	Область применения и требования к ЗРУ. Конструкции ЗРУ6-10кВ. Особенности конструкции ЗРУ 35кВ и выше.	2
	16	Практическое занятие № 5 Чтение конструктивных чертежей ЗРУ.	2
	17	Комплектные распределительные устройства, конструкции ,схемы.	2
	18	Практическое занятие № 6 Чтение конструктивных чертежей КРУ.	2
	19	КТП, конструкции , схемы, комплектация	2
	20	ОРУ. Требования, предъявляемые к ОРУ. Область применения ОРУ. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ.	2
	21	Практическое занятие № 7 Чтение конструктивных чертежей ОРУ	2

	22	Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6-10 кВ.	2
	23	Практическое занятие № 8 Чтение конструктивных чертежей ЗРУ	2
	24	Практическое занятие № 3 Составление схем подстанции.	2
Тема 2.3 Заземляющие устройства	Содержание		10/4
	25	Виды заземления, его назначение. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам. Конструкции заземляющих устройств. Схемы выполнения заземляющих устройств наружного и внутреннего контура. Выравнивание потенциалов на территории электроустановки	2
	26	Ввод в эксплуатацию заземляющего устройства. Эксплуатация заземляющего устройства. Обеспечение эксплуатационной надежности. Диагностика заземляющего устройства, задачи	2
	27	Измерение электрических параметров заземляющих устройств. Расчет заземляющего устройства РУ. Расчет заземляющего устройства в неоднородных грунтах	2
	28	Практическое занятие № 9 Расчет заземляющих устройств в электроустановках.	2
	29	Практическое занятие № 10 Наложение и снятие переносного заземления на оборудование РУ	2
Тема 2.4 Выполнение оперативных переключений в схемах электрических соединений станций и подстанций	Содержание		20/8
	30	Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала. Основные понятия терминов и определений.	2
	31	Организация и порядок переключений. Основные документы, регламентирующие выполнение оперативных переключений, распоряжение, бланки и программы переключений. Инструкция по переключениям.	2
	32	Последовательность типовых операций, их анализ, функции участников переключений, последовательность их действий, функции оперативной блокировки, деблокирования. Техника операций с коммутационными аппаратами. Последовательность основных операций	2
	33	Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Вывод в ремонт системы сборных шин. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта при разных электрических схемах распределительных устройств.	2
	34	Переключения в цепях релейной защиты и автоматики, общие сведения. Организация и порядок переключений. Переключения в распределительных сетях	2
	35	Переключения при ликвидации аварий, правила переключений, отличие аварийных переключений от переключений, выполняемых в нормальных условиях.	2
	36	Практическое занятие № 11 Составление бланков переключений РУ	2

	37	Практическое занятие № 12 Составление бланков переключений на подстанциях	2
	38	Практическое занятие № 13 Выполнение оперативных переключений на мнемосхеме	2
	39	Практическое занятие № 14 Составление бланков переключений в заданных схемах подстанций, используя оперативную схему	2
Тема 2.5 Ликвидация аварий в электрической части энергосистем	Содержание		14/6
	40	Общие положения по ликвидации аварий. Основные причины аварий. Источники информации об аварии. Разделение функций между оперативным персоналом при ликвидации аварий	2
	41	Самостоятельные действия оперативного персонала станций и подстанций при ликвидации аварий. Ликвидация аварийных ситуаций, связанных с автоматическим отключением линий электропередачи	2
	42	Ликвидация аварии в главной схеме электростанций и в схеме собственных нужд электростанций. Действия персонала при отказах	2
	43	Ликвидация аварии на понижающих подстанциях. Действия персонала при отказах коммутационных электрических аппаратов.	2
	44	Практическое занятие № 15 Составить перечень основных действий персонала при ликвидации аварийной ситуации на оборудовании	2
	45	Практическое занятие № 16 Составить перечень основных действий персонала при ликвидации аварийной ситуации на оборудовании	2
Тема 2.6 Атмосферные и коммутационные перенапряжения	46	Практическое занятие № 17 Отработка действий персонала при ликвидации аварий.	2
	Содержание		10/4
	47	Разряд молнии. Параметры молнии. Распространение электромагнитных волн вдоль проводов линии. Отражение, преломление электромагнитных волн. Распределение напряжения вдоль обмотки трансформатора при падении прямоугольной волны.	2
	48	Электризация в грозовом облаке. Процесс грозового разряда. Перенапряжения от прямого удара молнии. Индуцированные перенапряжения. Физика индуцированных перенапряжений и перенапряжений прямого удара молнии.	2
	49	Перенапряжения, возникающие при отключении и включении. Перенапряжения, возникающие при перемежающей дуге в месте замыкания проводников на землю.	2
	50	Практическое занятие № 18 Изучить устройства, обеспечивающие работу электроустановок при грозовых перенапряжениях.	2
	51	Практическое занятие № 19 Принцип работы и места установки защиты электроустановок от атмосферных перенапряжений.	2

Тема 2.7 Защита электроустановок от атмосферных и коммутационных перенапряжений	Содержание		18/12
	52	Грозозащита линий электропередачи. Грозозащита подстанций от прямого удара молнии (ПУМ) и проходящих волн. Определение надежности защиты подстанций от ПУМ. Определение напряжения на вентильном разряднике при на бегании волны с ЛЭП. Допустимое расстояние между трансформатором и разрядником.	2
	53	Уровни изоляции подстанционного оборудования. Испытательные напряжения электрооборудования. Устройства защиты от перенапряжений. Нелинейные ограничители перенапряжения.	2
	54	Предельные параметры волн, набегающих на подстанцию. Схемы защиты подстанции напряжением 35 кВ от волн, набегающих с линии. Особенности конструктивного выполнения молниеприемников и токоотводов. Выбор длины грозозащитного подхода. Типовая схема грозозащиты подстанции от набегающих волн.	2
	55	Практическое занятие № 20 Расчет и построение защитной зоны тросовых молниеотводов.	2
	56	Практическое занятие Молниеотводы и их зоны защиты. Заземление молниеотводов. Типовые схемы защиты.	2
	57	Практическое занятие № 21 Расчет и построение защитной зоны стержневых молниеотводов.	2
	58	Практическое занятие № 22 Расчет и построение защитной зоны стержневых молниеотводов.	2
	59	Практическое занятие № 23 Расчет защиты ПС от прямых ударов молнии	2
	60	Практическое занятие № 24 Выбор средства защиты ПС от волн, набегающих с линии	2
Тема 2.8 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования	Содержание		10/4
	61	Инструкции по эксплуатации оборудования, основные требования к их содержанию.	2
	62	Порядок присвоения нумерации и других обозначений оборудованию.	2
	63	Оперативная документация начальника смены электроцеха. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации.	2
	64	Практическое занятие № 25 Знакомство с оперативной технической документацией	2
	65	Практическое занятие № 26 Составление инструкций по обслуживанию электрооборудования	2
Промежуточная аттестация - экзамен			9
МДК.02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем.			136
Раздел 3 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем.			134/48
3 курс 5 семестр			
Тема 3.1.	Содержание		30/8

Расчет токов короткого замыкания	1	Виды повреждений и ненормальных режимов работы энергосистем, понятие, отличие. Виды повреждений: трехфазные и двухфазные короткие замыкания (КЗ), однофазные и двухфазные замыкания на землю. Общая характеристика процесса короткого замыкания: причины и последствия КЗ. Сложные виды повреждений, влияние переходного сопротивления в месте повреждения. Ненормальные режимы: токи перегрузки и внешних замыканий, качания и нарушения синхронизма. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы в сетях с изолированной и заземленной нейтралью.	2
	2	Переходный процесс и его составляющие. Причины возникновения электромагнитных переходных процессов и следствия. Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Ударный ток КЗ, понятие. Разрывной ток, понятие.	2
	3	Расчет токов КЗ. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Преобразования схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях. Построение векторных диаграмм токов и напряжений в месте повреждения и в месте установки защиты. Средства автоматизации расчета токов короткого замыкания	2
	4	Расчет однофазных КЗ, исходные данные и основные допущения при расчете токов КЗ.	2
	5	Расчет трехфазных КЗ, методы расчета (от источника неограниченной мощности, от шин неизменного напряжения по расчетным кривым), их отличия.	2
	6	Расчет трехфазных КЗ в цепи, питающейся от шин неизменного напряжения.	2
	7	Расчет трехфазных КЗ в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности. Сверхпереходные параметры генератора.	2
	8	Расчет токов в цепи собственных нужд.	2
	9	Практическое занятие № 1 Расчет токов трехфазного КЗ.	2
	10	Практическое занятие № 2 Расчет токов трехфазного КЗ в системе собственных нужд напряжением 3 – 6 кВ.	2
	11	Основные положения метода симметричных составляющих. Понятие о токах и напряжениях прямой, обратной и нулевой последовательностей. Принципы составления схем замещения отдельных последовательностей.	2
	12	Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных КЗ. Комплексные схемы замещения для различных несимметричных КЗ.	2
	13	Практическое занятие № 3 Расчет токов несимметричных КЗ.	2
	14	Уровни токов КЗ в современных энергосистемах. Способы снижения токов КЗ. Применение токоограничивающих реакторов: типы, конструкции, параметры, схемы включения. Выбор секционных и линейных реакторов	2
	15	Практическое занятие № 4	2

		Выбор реакторов напряжением 6-10 кВ	
Тема 3.2 Основные сведения о релейной защите	Содержание		20/6
	16	РЗ как один из видов противоаварийной автоматики. Назначение релейной защиты (РЗ). Функции и свойства РЗ. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Структура устройств защиты и ее основные функциональные элементы, их реализация на различных элементных базах микропроцессорной базе, полупроводниковой, на базе электромеханических реле.	2
	17	Виды защит: по селективности (с абсолютной и относительной селективностью), по назначению (основные и резервные), по резервированию (ближнее и дальнее), по области срабатывания, принципу действия, по области применения (защита предохранителями; токовые; газовая защита; дифференциальные защиты (ДЗТ, ДЗЛ; ДЗШ); дифференциально-фазная (высокочастотная) защита (ДФЗ). Принципы выполнения защит. Виды каналов связи.	2
	18	Реле: виды (электромеханические, тепловые, электронные) и назначение, область применения. Способы изображения реле на принципиальных схемах. Общая классификация реле: по физической величине (токовые; напряжения; мощности; сопротивления; частоты; времени; фазовые); по реакции на изменение входных физических величин (максимального, минимального, направленного действия, дифференциальные, балансные, регулировочные); по принципу воздействия исполнительного органа на	2
	19	управляемую цепь (контактные; бесконтактные); по способу действия на управляющий объект (прямого и косвенного действия), по времени действия (безынерционные, быстродействующие, обыкновенные, замедленного действия); по способу включения чувствительного элемента (первичные, вторичные, промежуточные); по роду оперативного тока (постоянного и переменного). Классификация электромеханических реле: по принципу действия (электромагнитные, индукционные, магнитоэлектрические, электродинамические, поляризованные), схемы, устройство.	2
	20	Практическое занятие № 5 Изучение конструкций и схем реле: промежуточные, времени, указательные, сигнальных реле. Индукционное реле тока, принцип действия.	2
	21	Параметры срабатывания и возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров. Время-токовые характеристики реле.	2
	22	Практическое занятие № 6 Расчет параметров и выбор типа электрического реле.	2
	23	Схемы включения трансформаторов тока и измерительных органов защиты. Схемы замещения, векторные диаграммы и погрешности трансформаторов тока. Коэффициент схемы. Особенности работы трансформаторов тока в схемах релейной защиты, погрешности. Выбор трансформаторов тока для схем релейной защиты.	2
	24	Схемы включения трансформаторов напряжения и измерительных органов защиты. Особенности работы трансформаторов напряжения в схемах релейной защиты, погрешности. Выбор трансформаторов напряжения для схем релейной защиты.	2
	25	Практическое занятие № 7	2

		Определение вторичной нагрузки для различных схем соединения ТТ	
Тема 3.3 Виды и схемы РЗ	Содержание		32/12
	26	Токовые защиты, виды, классификация. Общие принципы построения токовых защит. Способы обеспечения селективной работы токовых защит. Оценка токовых защит и область их применения. Способы выполнения и включения измерительных реле тока. Условное графическое обозначение в схемах РЗ в соответствии с ГОСТ. Защиты предохранителями.	2
	27	Токовые защиты в сетях с односторонним питанием, структурная схема. Принцип выполнения, расчет параметров, примеры схемных решений. Выбор уставок защиты, проверка чувствительности. Токовые ступенчатые защиты: выбор параметров срабатывания, общая оценка токовых ступенчатых защит, оценка защитоспособности и чувствительности защит, включенных на полные фазные токи.	2
	28	Максимальная токовая защита: принцип действия, селективность и классификация. Максимальные токовые защиты со ступенчатой характеристикой. Максимальные токовые защиты с зависимой от тока характеристикой. Токовые трехступенчатые защиты. Расчет параметров максимальной токовой защиты.	2
	29	Практическое занятие № 8 Расчет МТЗ с независимой характеристикой, выдержкой времени	2
	30	Практическое занятие № 9 Расчет уставок максимальных токовых защит в сети с односторонним питанием. Проверка чувствительности	2
	31	Токовая отсечка, принцип действия, схемы. Селективные токовые отсечки. Неселективные токовые отсечки. Мгновенные токовые отсечки, отсечки с выдержкой времени, отсечки без выдержки времени. Оценка токовых отсечек. Выбор параметров срабатывания токовых отсечек.	2
	32	Практическое занятие № 10 Расчет токовых отсечек на линиях и трансформаторах	2
	33	Практическое занятие № 11 Расчет настроек ступенчатой токовой защиты.	2
	34	Токовая направленная защита. Схема и принцип действия токовой направленной защиты. Оценка и область применения токовых направленных защит. Особенности выбора параметров токовых направленных защит, включенных на полные токи фаз и составляющие нулевой последовательности. Способы выполнения и включения реле направления мощности. Токовые направленные отсечки.	2
	35	Максимальные токовые направленные защиты, принцип действия, схема, основные органы. Реле направленной мощности. Варианты выполнения реле. Расчет уставок защиты. Мертвая зона защиты. Токовые направленные отсечки. Оценка токовых направленных защит.	2
	36	Дистанционные защиты: область применения, принцип действия, схема и основные органы, способы выполнения и включения реле сопротивления, выбор параметров срабатывания, влияние качаний в энергосистеме на работу дистанционной защиты, оценка чувствительности защиты. Принципы выполнения блокировки от качаний.	2
	37	Практическое занятие № 12 Определение параметров срабатывания дистанционных защит	2

	38	Дифференциальные защиты: особенности выполнения, виды и область применения. Дифзащита в сетях 0,23-0,4 кВ. Продольные дифференциальные защиты, особенности выполнения. Токи небаланса. Схемы построения дифференциальной защиты с циркулирующими токами; с уравновешенными напряжениями. Включение дифференциальных реле через фильтры симметричных составляющих.	2
	39	Поперечные дифференциальные защиты: принцип действия. Выбор параметров срабатывания дифференциальных защит. Повышение чувствительности и защитоспособности при использовании разных методов отстройки от бросков токов намагничивания и токов небаланса при внешних коротких замыканиях. Направленная поперечная дифференциальная защита. Дифференциально-фазовая защита. Использование в устройствах дифференциальной защиты трансформаторов дифференциальных реле.	2
	40	Практическое занятие № 13 Определение параметров срабатывания дифференциальных защит.	2
	41	Защиты, реагирующие на ток нулевой последовательности. Ступенчатая защита нулевой последовательности, фильтр токов нулевой последовательности. Конструкция трансформатора тока нулевой последовательности. Назначение ступеней	2
Тема 3.4 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем	Содержание		36/18
	42	Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, виды защит и требования к ним. РЗиА цеховых трансформаторов. РЗиА трансформаторов ГПП. Защиты, устанавливаемые на трансформаторах для выявления внутренних повреждений. Токовые отсечки и максимальные токовые защиты для выявления внутренних повреждений. Защиты, устанавливаемые на трансформаторах небольшой мощности (менее 6,3 МВА).	2
	43	Защиты трансформаторов от внешних коротких замыканий и перегрузок. Выбор параметров срабатывания защит. Резервные защиты от внешних коротких замыканий и перегрузок. Защита плавкими предохранителями. Особенности выполнения защит трех обмоточных трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности защиты трансформаторов, работающих без выключателей на стороне высшего напряжения.	2
	44	Практическое занятие № 14 Изучение газовой защиты трансформатора. Требования к установке газового реле.	2
	45	Практическое занятие № 15 Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Расчет уставок.	2
	46	Практическое занятие № 16 Расчёт резервных защит трансформатора	2
	47	Практическое занятие № 17 Газовая защита трансформаторов. Изучение схемы газовой защиты	2
	48	Основные режимы работы генераторов. Возможные повреждения генераторов. Защита и автоматика синхронных генераторов. Защита генераторов напряжением до 1000 В. Защита СГ напряжением выше 1000 В. Синхронизация генераторов. Автоматическое регулирование возбуждения.	2

	49	Защиты, устанавливаемые на турбогенераторах, работающих на сборные шины. Защиты от асинхронного хода. Защиты цепей возбуждения. Защиты от однофазных замыканий на землю. Защиты, устанавливаемые на генераторах, работающих в блоке с трансформатором. Защиты блоков генератор-трансформатор.	2
	50	Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей. Требования ПУЭ к защитам электродвигателей. Защиты электродвигателей с номинальным напряжением ниже 1000 В. Схемы защит и выбор параметров срабатывания. Совмещение функций нескольких защит в одном устройстве	2
	51	Виды защит, устанавливаемых на электродвигателях с номинальным напряжением выше 1 кВ. Схемы защит, выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности защит. Защита от многофазных коротких замыканий и замыканий на землю. Защита электродвигателей от перегрузок и понижения напряжения.	2
	52	Практическое занятие № 18 Расчет защит асинхронного двигателя	2
	53	Виды повреждений шин, требования, предъявляемые к их защите. Виды повреждений на сборных шинах. Способы реализации защиты шин. Выполнение дифференциальной токовой защиты шин при различных схемах сборных шин. Мероприятия по повышению надежности.	2
	54	Практическое занятие № 19 Расчёт полной дифференциальной защиты сборных шин	2
	55	Требования, предъявляемые к РЗ линий электропередач. Основные типы релейных защит линий. Виды защит, устанавливаемых на линиях электропередачи с напряжением 6-35 кВ. Особенности повреждений, возникающих на линиях электропередачи с напряжением 110-220 кВ. Защита линий сверхвысокого напряжения и линий с ответвлениями. Защиты линий с односторонним и двухсторонним питанием. Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты линий. Определение параметров срабатывания. Способы повышения чувствительности и отстроенности защит.	2
	56	Практическое занятие № 20 Расчет МТЗ кабельной линии	2
	57	Практическое занятие № 21 Расчёт трехступенчатой токовой защиты ЛЭП	2
	58	Защита от замыканий на землю, способы защиты. Селективные и неселективные защиты от однофазных замыканий на землю. Основные факторы, влияющие на работу защиты. Принципы выполнения защит от замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью. Защита от замыканий на землю в сетях с малыми токами замыкания на землю. Защита кабельных линий напряжением 6-10 кВ. Конструкция трансформатора тока нулевой последовательности.	2
	59	Практическое занятие № 22 Расчет установок токовой защиты нулевой последовательности от КЗ на землю линии 35 КВ.	2
Тема 3.5	Содержание		16/4
Общие сведения о	60	Противоаварийная автоматика ЭЭС. Назначение и основные требования, предъявляемые к	2

системах автоматики		противоаварийной автоматике (ПА). Средства противоаварийной автоматики, виды, назначение. Аварийные ситуации и способы воздействия на режим работы энергосистемы.	
	61	Автоматическое повторное включение объектов ЭЭС, назначение, требования, виды АПВ. Принципы и средства реализации различных видов АПВ. Схемы АПВ. Ускорение действия защиты до и после АПВ.	2
	61	Автоматическое повторное включение линий электропередачи, шин и трансформаторов АПВ линий с односторонним и с двухсторонним питанием.	2
	63	Практическое занятие № 23 Изучение схем и принципа действий АПВ линий	2
	64	Автоматическое включение резерва (АВР): назначение, виды АВР. Принципы и средства реализации различных видов АВР, требования к устройствам. Основные условия выполнения и расчет местных и сетевых АВР. АВР на секционном выключателе.	2
	65	Практическое занятие № 24 Изучение схем и принципа действия. АВР.	2
	66	Автоматическое регулирование частоты и активной мощности, назначение автоматического, допустимые по ГОСТ отклонения частоты. Устройства автоматических частотной разгрузки (АЧР), их схемы и параметры срабатывания. Требования к устройствам АРЧ и АМ. Согласование действия релейной защиты и АЧР на понизительных подстанциях. Предотвращение ложных отключений потребителей при кратковременных снижениях частоты в энергосистеме.	2
	67	Резервирование действия релейных защит и выключателей. Принцип выполнения УРОВ.	2
Самостоятельная работа Примерная тематика самостоятельной работы по разделу 2 ПМ.02. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 1. Построение кривых изменения токов трехфазного КЗ в цепи шин неизменного напряжения, в цепи генератора без АРВ и с АРВ. 2. Индукционное реле тока, принцип действия. Время-токовые характеристики реле. 3. Поляризованные и магнитоэлектрические реле. Промежуточные реле, реле времени, указательные реле, их назначение, конструктивные особенности. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			2
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет по МДК.02.02			
Производственная практика. Виды работ: 1. Выполнение отдельных работ в операциях по включению в работу и останову основного и вспомогательного электрооборудования 2. Выполнение отдельных работ в определении причин сбоев и отказов в работе электрооборудования 3. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования 4. Составление оперативной документации 5. Выполнение отдельных работ в выполнении оперативных переключений в распределительных устройствах электростанций и			180

подстанций. 6. Контроль и управление режимами работы электрооборудования 7. Выполнение отдельных работ в противоаварийных тренировках оперативного персонала 8. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования 9. Выполнение отдельных работ в противоаварийных тренировках оперативного персонала	
Промежуточная аттестация - экзамен по модулю	12
Всего	601

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Специализированный учебный кабинет «Учебный класс»;

Оборудование кабинета:

рабочее место преподавателя;

посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся);

комплекты учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением;

периферийное оборудование для ввода и вывода информации

интерактивная доска или мультимедиапроектор;

экран 200х200 для мультимедиапроектора;

мультимедийное оборудование (колонки).

сетевое периферийное оборудование (доступ в сеть интернет);

комплект электронных программ обучения (презентаций) по курсу «Учебная практика»;

плакаты

Слесарный участок;

Слесарно-механический участок;

Сварочный участок;

Электромонтажный участок.

Оборудование мастерских:

рабочее место преподавателя;

рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);

наглядные стенды;

стенды по охране труда;

инструменты, приборы, приспособления;

плакаты.

3.2 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утв. Приказом МинЭнерго РФ от 04.10.2022 №1070 – М.: «Контур-Норматив», 2022. –258 с.
2. Правила устройства электроустановок, изд. 7е – СПб.:ДЕАН, 2014. – 499 с.
3. Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учебное пособие. М.: КноРус, 2022

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие для спо / Г. В. Бектобеков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-507-45689-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279806> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Миленина С.А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 263 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514158> (дата обращения: 14.09.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1.Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 179 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10362-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/517783> (дата обращения: 14.09.2023).

<https://urait.ru/viewer/elektricheskie-sistemy-i-seti-energoberezhenie-517783#page/10>

2.Бредихин, А. Н. Организация и методика производственного обучения. Электромонтер-кабельщик : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09206-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/513864> (дата обращения: 14.09.2023).

<https://urait.ru/book/organizaciya-i-metodika-proizvodstvennogo-obucheniya-elektromonter-kabelschik-513864>

3.Сибикин, Ю.Д. Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций: учебное пособие для вузов. - М.: ИП Радио-Софт: ЭНАС, 2017. – 448 с.

4.Аполлонский С. М. Электрические аппараты управления и автоматики: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 256 с.

5.Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2023 (СПО)

6.Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2023

7.Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2023

8.Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 3: учебное пособие для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2023

9.Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для СПО.- Санкт-Петербург: Лань, 2022

10.Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ / Н. М. Попов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с.

11.Щербаков Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 512 с.

12.Бычков А.В. Монтаж распределительных устройств и вторичных цепей: учебник. - М.: ИЦ "Академия", 2021.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.	- Демонстрация навыков исследования режимов работы электрических машин и трансформаторов, устройств релейной защиты; - точность подбора средств измерений для контроля режимов работы основного оборудования, и правильность составления схем подключения измерительных приборов; - выполнение расчета симметричных и несимметричных токов коротких замыканий в соответствии с алгоритмом.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - при выполнении и защите практических занятий; - при выполнении практико-ориентированных работ; - при решении ситуационных задач, при выполнении домашних работ, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.
ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.	- Соответствие выбора схем распределительных устройств электроустановок нормам технологического проектирования; - составление бланков переключений в заданных электрических схемах в соответствии с типовыми бланками переключений; - выполнение оперативных переключений в схемах с использованием компьютерных программ и на тренажерах в соответствии с бланками переключений; - демонстрация навыков производства оперативных переключений в различных схемах электростанций и подстанций; - выполнение действий оперативного персонала при ликвидации различных аварий на электростанциях, в сетях и системах в соответствии с инструкциями; - демонстрация навыков действий персонала при ликвидации	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - при выполнении и защите практических занятий; - при выполнении практико-ориентированных работ; - при решении ситуационных задач, выполнении домашних работ, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.

	различных аварий при участии в противоаварийных тренировках оперативного персонала; - демонстрация навыков владения безопасными методами работ при оперативных переключениях.	
ПК 2.3. Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.	- грамотность заполнения бланков технической документации по эксплуатации электрооборудования; - грамотность заполнения бланков оперативно-технической документации.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - при выполнении и защите практических занятий; - при выполнении практико-ориентированных работ; - при решении ситуационных задач, выполнении домашних работ, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; - грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; - применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - при выполнении практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при выполнении проектных и исследовательских работ.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- оперативный и эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные. - обоснование выбора и оптимальности состава источников, необходимых для решения поставленной задачи; - владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - при решении ситуационных задач, выполнении домашних работ; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.

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.	- демонстрация навыка планирования; - намерение дальнейшего профессионального и личностного развития; - планирование собственного профессионального будущего; - ведение аргументированного диалога по поводу профессионального будущего; - демонстрация правовой и финансовой грамотности в профессиональном контексте.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - при решении ситуационных задач, выполнении практико-ориентированных заданий; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; - аргументирование и обоснование своей точки зрения; - внесение аргументированных предложений по поводу решения задачи; - проявление внимания к точке зрения членов команды; - объективная оценка вклада других; - предотвращение или продуктивное урегулирование конфликтов.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - при решении ситуационных задач в группах; - при выполнении практических заданий; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- владение устной и письменной речью, в т.ч. в профессиональных контекстах; - внесение аргументированных предложений по поводу решения профессиональных задач; - проявление внимания к формам речевых оборотов, как в профессиональной деятельности, так и в грамматической части речи.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - при выполнении заданий; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства,	- демонстрация активной жизненной позиции в сфере сохранения окружающей среды; - владение понятиями ресурсосбережения, бережливого производства и наличие собственного отношения к ним; - демонстрация знаний эффективных действий в	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - при выполнении заданий; - при выполнении работ по

эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	чрезвычайных ситуациях.	учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- демонстрация навыка разбора чертежей, технических регламентов, правил, электрических и монтажных схем; - владение технической терминологией в профессиональной деятельности.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся: - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - при решении ситуационных задач, выполнении домашних работ; - при выполнении работ по учебной практике; - при проведении промежуточной аттестации.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский монтажный колледж»

Фонд оценочных средств для текущего контроля и
промежуточной аттестации профессионального модуля

ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ,
СЕТЕЙ И СИСТЕМ

Для специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Год набора – 2023

Красноярск 2025

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида деятельности Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем, и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, формирующихся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю.

1 Формы аттестации

2.3 Формы текущей и промежуточной аттестации по профессиональному модулю.

Наименование междисциплинарных курсов, практик	Формы аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация (курс/семестр)
МДК.02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем.	Оценка выполнения и защиты практических работ, практико-ориентированных заданий, устных опросов, тестирования, решения ситуационных задач.	Экзамен (2 курс /3,4 семестр)
МДК.02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем.	Оценка выполнения и защиты практических работ, практико-ориентированных заданий, устных опросов, тестирования, решения ситуационных задач.	Дифференцированный зачет (3 курс/5 семестр)
ПП.02.01 Производственная практика.	Наблюдение и оценка деятельности обучающихся в ходе производственной практики.	Дифференцированный зачет(3 курс /5 семестр)
ПМ 02.		Экзамен по модулю (3 курс/5 семестр)

1.2 Текущий контроль

1.2.1 Текущий контроль МДК 02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем

Задания на практических занятиях

Пример задания

Практическое занятие № 8

Тема:Выбор асинхронных электродвигателей для режимов работы (кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный)

Цель:

Заданы:

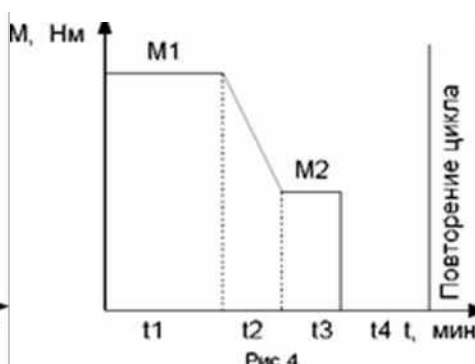
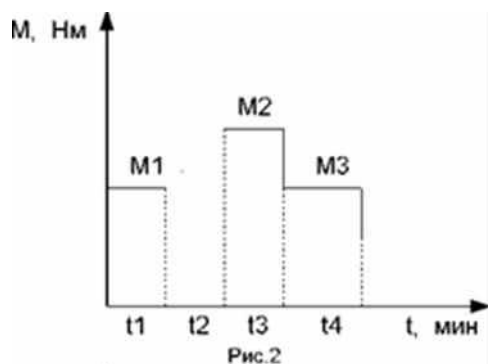
- 1) Рисунки графиков нагрузок для заданного режима работы
- 2) Таблица нагрузок (по вариантам)
- 3) Частота вращения приводного механизма $\omega_m = 50 \text{ с}^{-1}$, электрическая сеть 380/220 В, 50 Гц.

Таблица 1 – Величина момента нагрузки по нагрузочной диаграмме

№ варианта		1	2	3	4	5
Рис.	М					
1	М1	150	180	250	70	80

Таблица 2 – Время работы двигателя по нагрузочной диаграмме

№ варианта	1	2	3	4	5
Время, t, с					
t1					
t2					
t3					
t4					



Требуется:

1) Рассчитать и выбрать электродвигателей

Критерии оценивания расчетной части:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, правильности выбора формул расчета и правильности математических расчетов. Обучающиеся работали полностью самостоятельно, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно, работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, но в работе допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице; отсутствие промежуточных аналитических этапов преобразования.

Допускаются небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка «3» ставится, если практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

Оценка «2» если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов и полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений

1.2.2 Текущий контроль МДК 02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем.

Задания на практических занятиях

Пример задания

Практическое занятие № 1

Тема: Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.

Цель: Знакомство с аппаратурой, методами работы, монтажа и обслуживания.

Заданы:

1. Приборы.
2. Схемы
3. Методика измерений.

Требуется:

Изучить материал и выполнить задание

Задание:

1. Начертить схему максимальной токовой защиты (МТЗ) с независимой выдержкой времени питающей линии потребителя в сочетании с токовой отсечкой (ТО).
2. Пояснить назначение МТЗ и ТО линий.
3. Вычислить ток срабатывания $I_{с.з.}$ максимальной токовой защиты линии, ток уставки срабатывания реле $I_{у.ср.}$. Сделать заключение о чувствительности защиты.
4. Вычислить ток срабатывания $I_{с.з.}$ токовой отсечки линии, ток уставки срабатывания реле. Сделать заключение о чувствительности защиты.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее половины заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

2.2 Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

2.2.1 Задания к промежуточной аттестации в форме экзамена по МДК.02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем

Примеры заданий

Задание 1

1. Вычертить структурную схему трехфазной ЛЭП, указав на ней исходные данные.
2. Рассчитать максимальный рабочий ток линии.
3. Определить экономическую плотность тока: - по материалу проводника; - по числу часов использования максимума нагрузки за год.

Задание 2

1. Рассчитать экономическое сечение проводника.
2. Задать исходные данные для выбора проводника из таблицы (по сечению и по допустимому току).
3. Сформировать марку проводника, указав допустимый ток.

Задание 3

1. Определить максимальную длину ЛЭП.
2. Принять длину ЛЭП из предложенного в таблице диапазона.
3. Рассчитать активное сопротивление на единицу длины провода.

Задание 4

1. Определить потери напряжения в ЛЭП в процентах и в кВ.
2. Определить потери мощности в ЛЭП.

3. Определить допустимую потерю напряжения линии

2.2.2 Задания к промежуточной аттестации по МДК.02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем в форме дифференцированного зачёта.

Примеры вопросов контроля к дифференцированному зачету:

1. Раскройте понятие «релейная защита».
2. Укажите, какой аппарат называется «реле».
3. Перечислите элементную базу современных устройств релейной защиты.
4. Поясните, какие электромагнитные реле будут являться измерительными органами в релейной защите.
5. Поясните, какие реле будут относиться к логической части устройств релейной защиты.
6. Укажите, что подразумевает такое требование к релейной защите, как «селективность».
7. Укажите, что подразумевает такое требование к релейной защите, как «быстродействие».
8. Укажите, что подразумевает такое требование к релейной защите, как «надежность».
9. Укажите, что подразумевает такое требование к релейной защите, как «устойчивость (чувствительность)».
10. Поясните, какие нормативные документы определяют выбор типов релейных защит для конкретного присоединения электрической подстанции.
11. Укажите назначение реле КТ.
12. Приведите примеры маркировки данного реле.
13. Назовите основные элементы реле КТ.
14. Поясните, в каких защитах применяется данное реле.
15. Укажите, что является воспринимающим и исполнительным органом в реле.
16. Укажите назначение реле КА.
17. Приведите примеры маркировки данного реле.
18. Назовите основные элементы реле КА.
19. Поясните, в каких защитах применяется данное реле.
20. Укажите, что является воспринимающим и исполнительным органом в реле.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее половины заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

2.4 Промежуточная аттестация по учебной и производственной практикам

2.4.1 Общие положения

Целью оценки учебной и производственной практик является оценивание:

- 1) профессиональных и общих компетенций;
- 2) практического опыта и умений.

Оценка по итогам учебной практики выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией или требованиями организации, в которой проходила практика.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если освоены все компетенции, предусмотренные рабочей программой, оценка деятельности, активности и самостоятельности обучающегося во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «отлично», оценка в аттестационном листе «отлично» или «хорошо».

Общая оценка по производственной практике определяется как среднее арифметическое из оценки в аттестационном листе и оценки за отчет с округлением в пользу обучающегося.

Оценка «хорошо» выставляется, если освоены все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «хорошо», оценка деятельности, активности и самостоятельности обучающегося во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если освоены не все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «удовлетворительно», оценка деятельности, активности и самостоятельности обучающегося во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не освоены общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «неудовлетворительно».

2.4.1 Виды работ учебной практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:

Учебная и производственная практики:

Виды работ	Проверяемые результаты
1. Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса.	1. ПК 4.1 ПО.1 – Изучения конструкторской и технологической документации электрооборудования; ПО.2 – Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании электрооборудования; ПО.3 – Выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрооборудования; ПО.4 – Проверки работоспособности реле давления, реле протока на оборудовании с автоматическим регулированием технологического процесса; ПО.5 – Наладки автоматических выключателей, пускателей и коммутационной аппаратуры оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса; ПО.6 – Настройки блока управления установок с автоматическим регулированием технологического процесса; ПО.7 – Ремонта, монтажа, установки и наладки электрооборудования; ПО.8 – Ремонта пусковой и защитной аппаратуры электрооборудования; У.1-7; У.9; У.14-21; У.7; У.8; 3.1-6; 3.13-18; 3.8.
2. Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции,	1. ПК 4.2 ПО.1 – Изучения конструкторской и технологической документации электрооборудования;

кондиционирования, водоснабжения, отопления.	ПО.2 – Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании электрооборудования; ПО.3 – Выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрооборудования; ПО.7 – Ремонта, монтажа, установки и наладки электрооборудования; ПО.8 – Ремонта пусковой и защитной аппаратуры электрооборудования; ПО.9 – Замены конденсаторов, диодов и тиристоров систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления; ПО.10 – Замены измерительных приборов цеховых систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления; У.1-7; У.9; У.14-21; У.10; 3.1-6; 3.13-18; 3.7
3. Выполнять ремонт электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.	1. ПК 4.3 2. ПО.1 – Изучения конструкторской и технологической документации электрооборудования; ПО.2 – Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании электрооборудования; ПО.3 – Выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрооборудования; ПО.7 – Ремонта, монтажа, установки и наладки электрооборудования; ПО.8 – Ремонта пусковой и защитной аппаратуры электрооборудования; ПО.9 – Замены конденсаторов, диодов и тиристоров систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления; ПО.10 – Замены измерительных приборов цеховых систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления; У.1-7; У.9; У.14-21; У.10; 3.1-6; 3.13-18; 3.7
4. Выполнять ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 10 кВт, устранение неисправностей в них.	1. ПК 4.4 2. ПО.1 – Изучения конструкторской и технологической документации электрооборудования; ПО.2 – Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании электрооборудования; ПО.3 – Выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрооборудования; ПО.7 – Ремонта, монтажа, установки и наладки электрооборудования; ПО.8 – Ремонта пусковой и защитной аппаратуры электрооборудования; ПО.11 – Диагностики и замены датчиков управления температурой, давлением технологического оборудования; ПО.12 – Составления дефектных ведомостей на

	ремонт электрооборудования У.1-7; У.9; У.14-21; У.11-13; 3.1-6; 3.13-18; 3.9-12
5. Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления.	1. ПК 4.5 2. ПО.1 – Изучения конструкторской и технологической документации электрооборудования; ПО.2 – Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании электрооборудования; ПО.3 – Выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрооборудования; ПО.7 – Ремонта, монтажа, установки и наладки электрооборудования; ПО.8 – Ремонта пусковой и защитной аппаратуры электрооборудования; ПО.11 – Диагностики и замены датчиков управления температурой, давлением технологического оборудования; ПО.12 – Составления дефектных ведомостей на ремонт электрооборудования У.1-7; У.9; У.14-21; У.12-13; 3.1-6; 3.13-18; 3.9-12

2.4.3 Форма аттестационного листа (в том числе характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время учебной) приведена в методических указаниях.

3 Промежуточная аттестация по модулю:

Условием допуска к квалификационному экзамену является положительная аттестация по МДК.02.01, МДК.02.02, учебной и производственной практике.

3.1 Результаты освоения модуля

3.1.1 Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Показатели оценки результата
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; - грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; - применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- оперативный и эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные. - обоснование выбора и оптимальности состава источников, необходимых для решения поставленной задачи; - владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами

Код	Показатели оценки результата
	транслирования информации, информационного обмена.
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.	- демонстрация навыка планирования; - намерение дальнейшего профессионального и личностного развития; - планирование собственного профессионального будущего; - ведение аргументированного диалога по поводу профессионального будущего; - демонстрация правовой и финансовой грамотности в профессиональном контексте.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; - аргументирование и обоснование своей точки зрения; - внесение аргументированных предложений по поводу решения задачи; - проявление внимания к точке зрения членов команды; - объективная оценка вклада других; - предотвращение или продуктивное урегулирование конфликтов.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- владение устной и письменной речью, в т.ч. в профессиональных контекстах; - внесение аргументированных предложений по поводу решения профессиональных задач; - проявление внимания к формам речевых оборотов, как в профессиональной деятельности, так и в грамматической части речи.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- демонстрация активной жизненной позиции в сфере сохранения окружающей среды; - владение понятиями ресурсосбережения, бережливого производства и наличие собственного отношения к ним; - демонстрация знаний эффективных действий в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- демонстрация навыка разбора чертежей, технических регламентов, правил, электрических и монтажных схем; - владение технической терминологией в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
------------------------------	------------------------------

ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.	точность выбора средств измерений для контроля режимов работы основного оборудования, и правильность составления схем подключения измерительных приборов; выполняет контроль работы основного и вспомогательного оборудования.
ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.	Выполняет переключения в соответствии с бланками переключений; Правильно составляет бланки переключений в заданных электрических схемах в соответствии;
ПК 2.3. Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.	Грамотное заполнения бланков технической документации по эксплуатации электрооборудования; Грамотное заполнения бланков оперативно-технической документации.

3.1.2 Список вопросов/практико-ориентированных заданий:

Вариант №1.

Задание 1.

1. Изобразить графически электрическую принципиальную схему реверса асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
2. Заполнить основную надпись.
3. Заполнить перечень элементов и нанести обозначения на схему.

Инструкция:

Для выполнения задания

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Осуществите выбор необходимой технической документации.
3. Составьте схему по изученным ранее правилам составления схем.

Вы можете воспользоваться информационными источниками: учебно-методической и справочной литературой; общими техническими условиями на монтаж, Интернет-ресурсами.

Также вам будут предложены устные вопросы по составлению документации для проведения текущих и ремонтных работ электрооборудования.

Максимальное время выполнения заданий - 2 часа (120 мин).

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Оценка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено не менее половины заданий.

Оценка «2» ставится за работу, в которой не выполнено более половины заданий.

Вопросы для подготовки к экзамену по модулю:

1. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств. Кольцевые схемы.
2. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций.
3. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств.
4. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций Типовые схемы КЭС. Схемы энергоблоков «генератор – трансформатор» и «генератор - трансформатор – линия»

5. Виды заземления, его назначение.
6. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам.
7. Конструкции заземляющих устройств
8. Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала.
9. Распоряжение на производство переключений. Бланки и программы переключений.
10. Общие сведения о переключениях в цепях релейной защиты и автоматики.
11. Техника операций с коммутационными аппаратами. Последовательность основных операций.
12. Перевод присоединений с одной системы шин на другую.
13. Вывод в ремонт системы сборных шин.
14. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта при разных электрических схемах распределительных устройств
15. Объясните назначение технологических карт.
16. Какие виды работ относятся к контролю отсутствия связи с землей?
17. Что называется номинальной мощностью резистора?
18. Для каких целей снимается вольтамперная характеристика?
19. Что относится к профилактическим испытаниям и измерениям?
20. Дайте определение понятию "Профилактические испытания"
21. Что отражается в результатах работы?
22. С какой частотой производятся профилактические испытания?
23. Дайте понятия определению "техническое обслуживание"
24. Дайте понятие определению "технический осмотр"
25. Что понимают под понятием "профилактический контроль"
26. Объясните разницу между понятием "профилактическое восстановление" и "профилактический контроль"
27. Как испытывают повышенным напряжением вторичные цепи?
28. Какие основные испытания измерительных трансформаторов тока и напряжения существуют?
29. Как проверяют предварительным осмотром реле электрических цепей?
30. Каковы основные виды проверок блоков и шкафов бесконтактных систем управления?
31. Какой принцип используется для разделения сигналов связи в МСТ-95?
32. Как группируются объекты в КП?
33. Чем определяется объем телемеханизации?
34. Что предусматривать при передачи телесигнализации?
35. Дайте определение понятию " профилактическое восстановление с полной проверкой".
36. Какие нормативные документы используют при профилактическом восстановлении с полной проверкой?
37. Перечислите виды ТО устройств телемеханики
38. Что проверяют при периодическом осмотре устройств телемеханики?
39. Для чего выполняют ТО и профилактическое восстановление с полной проверкой?
40. Какие элементы составляют основу конструкции любого электромагнитного реле?
41. Каковы устройства и принцип действия электромагнитных реле типов РПН, РЭС-14 и РЭС-9?
42. Как графически изображаются обмотки разных типов реле? Счет выводов обмоток.
43. Что представляет собой контактный пакет разных типов реле? Количество групп, пружин контактного пакета, обозначение в схемах.
44. Какие данные выносятся на этикетку электромагнитного реле?
45. В чём состоит основное отличие реле с магнитоуправляемыми герметизированными контактами от реле типа РПН, РЭС-14?
46. Дайте определение понятия «Реле».
47. Дайте классификацию реле по назначению.
48. Дайте классификацию реле по роду контролируемой величины.

49. Дайте определение понятия «Момент».
50. Укажите достоинства и недостатки МТЗ.
51. Поясните как можно вычислить коэффициент схемы.
52. Пояснить в чем отличие токов срабатывания защиты и срабатывания реле.
53. Приведите маркировки реле, на каких выполнена данная защита.
54. Поясните конструкцию трансформатора тока.
55. Поясните селективность МТЗ.
56. Укажите, чему равна ступень селективности.
57. Перечислите условия селективности ТО.
58. При каком условии будут минимальные токи срабатывания ТО.
59. Укажите назначение ТО.
60. Проанализируйте, чем обусловлена зона действия данной защиты.

Министерство образования Красноярского края
КГБПОУ «Красноярский монтажный колледж»

Рассмотрено На заседании цикловой комиссии Председатель _____ Л.Н.Иванова «__» _____ 20__ г.	Экзаменационный билет № по ПМ. 02 Выполнение работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования Специальность 08.02.09 МНиЭПиГЗ	Утверждаю Зам.директора по УР _____ Моор О.И.
1. Для чего выполняют ТО и профилактическое восстановление с полной проверкой?		
2. Техника операций с коммутационными аппаратами. Последовательность основных операций.		
3. Какие элементы составляют основу конструкции любого электромагнитного реле?		

Преподаватель _____

Министерство образования Красноярского края
КГБПОУ «Красноярский монтажный колледж»

Рассмотрено На заседании цикловой комиссии Председатель _____ Л.Н.Иванова «__» _____ 20__ г.	Экзаменационный билет № по ПМ. 02 Выполнение работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования Специальность 08.02.09 МНиЭПиГЗ	Утверждаю Зам.директора по УР _____ Моор О.И.
1. Каковы устройства и принцип действия электромагнитных реле типов РПН, РЭС-14 и РЭС-5?		
2. Перевод присоединений с одной системы шин на другую.		
3. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам.		

Преподаватель _____

Министерство образования Красноярского края
КГБПОУ «Красноярский монтажный колледж»

Рассмотрено На заседании цикловой комиссии Председатель Л.Н.Иванова «__»____20__г.	Экзаменационный билет № по ПМ. 02 Выполнение работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования Специальность 08.02.09 МНиЭПиГЗ	Утверждаю Зам.директора по УР _____ Моор О.И.
1. Что представляет собой контактный пакет разных типов реле? Количество групп, пружин контактного пакета, обозначение в схемах.		
2. Вывод в ремонт системы сборных шин.		
3. Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала.		

Преподаватель _____

Критерии оценивания теоретической части:

Оценка «отлично» ставится, если обучающейся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами владеет знаниями основных принципов инженерной геологии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающейся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме, превышающем обязательный минимум.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающейся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающейся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

Коновалова
Светлана
Николаевна

Подписано
цифровой подписью:
Коновалова Светлана
Николаевна
Дата: 2026.01.14
16:15:43 +07'00'