

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от 02. 12. 2024 г. №10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 ОПЕРАТИВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Специальность среднего профессионального образования
13.02.12 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, СЕТИ, ИХ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И
АВТОМАТИЗАЦИЯ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК-ЭЛЕКТРИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

год начала подготовки 2025

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация.

Автор:

Преподаватель высшей категории Л.А. Абрамова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 27.11.2024 г., протокол № 3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:

Начальник электротехнической службы
управления совершенствования
технологии Энергетического комплекса
(НиГРЭС) Акционерного общества «Волга» В.Н. Галкин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	19
5. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ОПЕРАТИВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Электрические станции и сети».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none">- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	<ul style="list-style-type: none">- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;- методы работы в профессиональной и смежных сферах;- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none">- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	<ul style="list-style-type: none">- номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	<p>необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. 	
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности. 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности. 	
ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать и регулировать режим работы электрооборудования; - производить считывание и запись показаний измерительных приборов; - вести оперативно-техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - особенностей эксплуатации электротехнического оборудования в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах; - правил ведения оперативно-технической документации. 	<ul style="list-style-type: none"> - проведения обходов и осмотров закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств в соответствии с графиком; - ведения оперативно-технической документации.
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - производить оперативные переключения в распределительных устройствах; - применять современные средства связи; - подготавливать рабочие места для ремонтного персонала; - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; - вести оперативно-техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - правил эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования; - территориального расположения закрепленного электротехнического оборудования; - назначения и принципа действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании; - правил и алгоритмов производства 	<ul style="list-style-type: none"> - производства оперативного переключения в электроустановках; - выполнения операций по останову электротехнического оборудования; - вывода закрепленного электротехнического оборудования в ремонт, подготовки рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ; - подготовки закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу; - выполнения операций по пуску

		<p>оперативных переключений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядка вывода электротехнического оборудования из работы и резерва и ввода электротехнического оборудования в работу. 	<p>электротехнического оборудования.</p>
ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> - замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования, доливать масло в подшипники электродвигателей и выполнять другие операции согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; - выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования; - излагать техническую информацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - правил и норм испытания изоляции электротехнического оборудования; - характерных неисправностей и повреждений электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения. 	<ul style="list-style-type: none"> - обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; - устранения мелких неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям электроустановки.
ПК 3.4	<ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возможные варианты развития ситуации; - сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации; - оказывать первую помощь при несчастном случае; - выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования; - проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования; - проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения. 	<ul style="list-style-type: none"> - правил содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли; - положений и инструкций, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаях на производстве; - схем рабочего и аварийного освещения цеха (подразделения) электростанции; - схем, конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик, правил эксплуатации закрепленного 	<ul style="list-style-type: none"> - информирования руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации; - информирования руководства в случае обнаружения крупной неполадки или дефекта в работе закрепленного электротехнического оборудования; - аварийного отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность; - действия по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства;

		<p>электротехнического оборудования, сооружений и устройств в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы;</p> <p>- характерных неисправностей и повреждений закрепленного электротехнического оборудования и устройств, способов их определения и устранения;</p> <p>- правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.</p>	<p>- предоставления информации при расследовании аварий и отказов в работе оборудования.</p>
--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	250	64
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	8	-
Практика, в т.ч.:		
учебная	252	252
производственная	216	204
Промежуточная аттестация		
Итоговая оценка (5,6,7 семестры)		
Зачет с оценкой (5,6,8 семестр)		
Экзамен по модулю (8 семестр)	18	
Всего	744	520

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
ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4, ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	Раздел 1 Техническое обслуживание электрического оборудования	88	26	84	84	-	4		
	Учебная практика	144	144					144	
	Раздел 2. Исполнение устройств релейной защиты и автоматики	142	28	138	138		4		
	Раздел 3 Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования	28	10	28	28				
	Учебная практика	252	252					252	
	Производственная практика	216	204						216
	Промежуточная аттестация	18							
	Всего:	744	520	250	250		8	252	216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем, акад.ч/в т.ч. в форме практической подготовк и, акад.ч.
Раздел ПМ 01. Техническое обслуживание электрического оборудования		88
МДК.03.01. Техническое обслуживание электрического оборудования		258/64
Тема 1.1. Приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования	Содержание	12
	Приспособления и инструменты, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования. Нагрев проводников и контактов. Допустимые температуры нагрева и превышение температур. Тепловое старение изоляции. Средства измерения температур нагрева и превышения температур. Измерения сопротивления петли «фаза-нуль», переходного сопротивления контактов.	6
	В том числе практических занятий	2
	1.Классы изоляции по нагревостойкости. Допустимые температуры нагрева.	
	В том числе лабораторных работ	4
	1.Определение температур нагрева электрических машин и трансформаторов	
	2.Измерение сопротивления изоляции электрооборудования, контроль за её состоянием.	
Тема 1.2. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание	36
	Виды технического обслуживания электрооборудования. Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов (систем возбуждения, охлаждения, масляных уплотнений, щеточных аппаратов). Надзор и уход за двигателями собственных нужд. Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов: способы контроля состояния масла. Обслуживание систем охлаждения, обслуживание устройств для регулирования напряжения. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, сборных шин и изоляторов. Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты электрооборудования от перенапряжений. Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений. Требования к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющих устройств. Устройство аккумуляторов, их типы, характеристики и режимы работы. Схемы аккумуляторных установок на электрических станциях и подстанциях. Обслуживание аккумуляторных батарей.	24

	<p>Техническое обслуживание кабельных линий: надзор за кабельными линиями, контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий. Коррозия металлических обмоток кабелей и меры защиты от нее.</p> <p>Технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, определение мест повреждений силовых кабельных линий.</p> <p>Общие сведения о техническом обслуживании воздушных линий. Определение мест повреждений ВЛ, приборы стационарные и переносные для определения мест повреждений ВЛ напряжением 110 кВ и выше.</p> <p>Определение мест замыканий на землю в электрических сетях напряжением 6-35 кВ.</p> <p>Защита от коррозии металлических опор и деталей опор.</p>	
	В том числе практических занятий работ	10
	2.Определение групп соединения обмоток силовых трансформаторов «полярметром».	
	3.Определение места повреждения в кабельной линии.	
	4. Определение сопротивления заземления и состояния заземляющих устройств.	
	5. Аккумуляторные батареи и их обслуживание	
	<p>В том числе самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>-изучение правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ;</p> <p>-подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление, отчетов и подготовка к их защите.</p>	2
<p>Тема 1.3.</p> <p>Профилактические осмотры электрооборудования</p> <p>6 сем</p>	Содержание	29
	<p>Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях и подстанциях</p> <p>Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования в электрических сетях.</p> <p>Неисправности электрических двигателей</p> <p>Неисправности генераторов</p> <p>Неисправности силовых трансформаторов</p> <p>Неисправности измерительных трансформаторов</p> <p>Неисправности коммутационных аппаратов</p> <p>Неисправности заземляющих устройств.</p> <p>Неисправности вторичных устройств</p> <p>Неисправности воздушных и кабельных линий.</p> <p>Анализ результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам.</p>	19
	В том числе практических занятий	8
	6. Фазировка силовых трансформаторов.	
	7.Измерения скоростных и временных характеристик высоковольтного выключателя	
	8.Выявление возможных дефектов воздушной линии при заданных условиях эксплуатации.	

	9.Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний синхронного генератора.	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся - неисправности вторичных устройств; - определение местных дефектов по индикации частичных разрядов; -подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.	2
Тема 1.4. Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования	Содержание	11
	Организационные мероприятия при работе в электроустановках. Технические мероприятия при работе в электроустановках. Средства защиты и приспособления, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования. Меры безопасности при обслуживании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств, воздушных и кабельных линий.	4
	В том числе практических занятий	6
	10.Испытание повышенным напряжением промышленной частоты основной изоляции трансформаторов тока.	
	11.Выбор сроков испытания защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.	
	12.Составление наряда-допуска на производство работ.	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся -объем и нормы испытаний электрооборудования; -оформление оперативно-технической документации; -подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.	1
Раздел ПМ 2. Исполнение устройств релейной защиты и автоматики МДК.03.01. Техническое обслуживание электрического оборудования		
Тема 2.1. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Токовые защиты.	Содержание	50
	Назначение релейной защиты (РЗ). Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления. Основные органы релейной защиты.	32
	Способы изображения реле на принципиальных схемах. Классификация реле	
	Назначение постоянного и переменного оперативного тока. Источники оперативного тока.	
	Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, погрешности, схема соединения.	
	Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Параметры срабатывания и возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров	
	Принципы выполнения и действия максимальной токовой	

	защиты. Схема, назначение элементов схемы. Выбор уставок по току и времени, проверка чувствительности.	
	Токовая отсечка. Неселективная токовая отсечка. Токовая отсечка с выдержкой времени на электрических линиях с одно- и двухсторонним питанием	
	Принцип действия направленной МТЗ. Схема защиты, основные органы. Конструкция реле направленной мощности. Расчет уставок защиты. Мертвая зона защиты	
	Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Защита кабельных линий напряжением 6-10 кВ. Конструкция трансформатора тока нулевой последовательности.	
	Защита от замыканий на землю в электрических сетях с большим током замыкания на землю напряжением 110 кВ и выше.	
	Дифференциальные защиты линий. Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты линий. Токи небаланса	
	Поперечная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий. Мертвая зона защиты	
	Поперечная направленная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий	
	Дистанционная защита	
	Высокочастотная защита	
	В том числе лабораторных работ	8
	3. Моделирование и испытание максимальной токовой защиты ЛЭП	
	4. Моделирование и испытание токовой отсечки ЛЭП	
	5. Моделирование и испытание максимальной токовой защиты радиальной электрической сети с односторонним питанием	
	6. Моделирование и испытание дифференциальной защиты линий	
	В том числе практических занятий	8
	13.Полупроводниковые реле тока и напряжения	
	14.Индукционные реле тока	
	15.Трансформатор тока нулевой последовательности	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: -конструктивные особенности реле на постоянном и переменном токе; - область применения токовых защит; -подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	2
Учебная практика раздела 1 Виды работ: 1. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 2. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей.		144

3. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе.		
4. Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения.		
5. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением.		
Раздел ПМ 2. Исполнение устройств релейной защиты и автоматики		7 сем
МДК.03.01. Техническое обслуживание электрического оборудования		142
Тема 2.2. Защиты трансформаторов (автотрансформаторов) напряжением 110 кВ и выше.	Содержание	26
	Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита.	12
	Принцип действия, устройство, требования к установке газового реле. Особенности газовой защиты на трансформаторах с РПН.	
	Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Принцип действия. Токи небаланса в реле дифференциальной защиты. Броски тока намагничивания при включении ненагруженного трансформатора (автотрансформатора)	
	Реле типа ДЗТ-21. Элементы реле и их назначение. Характеристика реле. Порядок расчета дифференциальной защиты трансформатора с реле типа ДЗТ-21	
	Особенности выполнения защит от сверхтоков внешних КЗ для многообмоточных трансформаторов и автотрансформаторов. Фильтровая токовая защита обратной последовательности	
	Полная схема защиты трансформатора (автотрансформатора)	
	В том числе практических занятий	8
	7. Расчет дифференциальной защиты блочного трансформатора на реле ДЗТ-21	
	8. Чтение полной схемы защиты трансформатора	
	В том числе лабораторных работ	6
	7. Моделирование и испытание дифференциальной защиты трансформатора	
	8. Моделирование и испытание дифференциальной защиты трансформатора на микропроцессорных реле.	
Тема 2.3. Защита генераторов, работающих на сборные шины	Содержание	22
	Виды повреждений и аномальных режимов работы синхронных генераторов и компенсаторов	10
	Продольная дифференциальная защита генераторов. Схемы, расчет уставок защит генераторов разной мощности с реле типов РСТ-15, ДЗТ-11/5. Оценка чувствительности.	
	Защита от замыканий между витками одной фазы. Схема, реле защиты, расчет уставок.	
	Защита от замыкания обмотки статора на корпус (землю), реализованная комплектами БРЭ1301-02 и БРЭ1301-03	
	Защита от сверхтоков КЗ и перегрузок, Токовые защиты с комбинированным пуском по напряжению, токовые защиты обратной последовательности со ступенчатой время - токовой	

	характеристикой.	
	Особенности выполнения защит генераторов и трансформаторов при их работе по схеме блока.	
	В том числе практических занятий	8
	9.Расчет дифференциальной защиты генератора на реле ДЗТ-11/5	
	10.Чтение полной схемы защиты энергоблока	
Тема 2.4. Защита асинхронных двигателей и сборных шин	Содержание	4
	Защита асинхронных двигателей от междуфазных КЗ и перегрузок. Защита минимального напряжения	
	Защита сборных шин. Виды повреждений на сборных шинах. Принципы выполнения и действия дифференциальной защиты шин.	
Тема 2.5. Автоматика электроэнергетических систем	Содержание	40
	Назначение и область применения АПВ. Классификация устройств АПВ. Основные требования к схемам АПВ. Устройства трехфазного АПВ однократного действия	22
	Назначение и область применения АВР. Типы АВР: автоматическое включение резервной линии, секций сборных шин, трансформатора, электродвигателя. Основные требования, предъявляемые к схемам АВР. АВР на подстанциях.	
	Сетевые АВР. Принципы выполнения пусковых органов схем АВР. АВР резервных трансформаторов на блочных тепловых электростанциях. Расчет уставок АВР.	
	Назначение и основные принципы выполнения устройств АЧР. Изменение частоты при возникновении дефицита активной мощности и действия АЧР. Категории АЧР: АЧР1 и АЧР11	
	АПВ после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.	
	Резервирование действия релейных защит и выключателей. Принцип выполнения УРОВ.	
	В том числе практических занятий	4
	10.Противоаварийная автоматика электростанций	
	В том числе лабораторных работ	12
	9. Исследование устройства автоматического повторного включения (АПВ)	
	10. Исследование работы схемы АПВ на микропроцессорных реле	
	11.Исследование схема автоматического резервного питания нагрузки	
	12.Исследование схема автоматического резервного питания нагрузки на микропроцессорных реле	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: -противоаварийная автоматика на электростанциях подстанциях; -изучение схем автоматики; -подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	2

	преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	
Раздел ПМ 3. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования		28
МДК.03.01. Техническое обслуживание электрического оборудования		
Тема 3.1. Монтажные инструменты, приспособления и механизмы	Содержание	8
	Электрифицированный и пневматический инструмент. Специальные инструменты и приспособления для монтажа проводов и кабелей. Маслоочистительная аппаратура. Опрессовочные агрегаты. Подъемно-транспортное и такелажное оборудование: канаты, стропы, траверсы, захватные приспособления, блоки и полиспасты, лебедки и тали. Порядок использования подъемно-транспортных машин и механизмов.	6
	В том числе практических занятий	2
	11. Расчет и выбор стропов	
Тема 3.2. Монтаж электрических машин и трансформаторов	Содержание	8
	Инженерная подготовка монтажа электрического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж. Монтаж электрических машин. Монтаж трансформаторов.	4
	В том числе практических занятий	4
	12. Составление последовательности выполнения монтажа и демонтажа асинхронного двигателя небольшой мощности.	
	13. Составление последовательности выполнения монтажа и демонтажа силового трансформатора небольшой мощности.	
Тема 3.3. Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок	Содержание	12
	Маркировка цепей в электрических схемах Электрические источники света. Осветительная аппаратура. Технология монтажа светильников общего применения, взрывозащитных светильников, щитков освещения. Технология монтажа электропроводок: виды электропроводок, монтаж открытых и скрытых электропроводок, электропроводок на лотках, в коробах и в трубах. Технология монтажа кабельных линий: монтаж кабелей в траншеях и блоках, на опорных конструкциях и в лотках, виды муфт. Монтаж заземляющего устройства.	6
	В том числе практических занятий	4
	14. Прозвонка жил кабеля и их маркировка.	
	15. Составление последовательности выполнения разделки силового кабеля с бумажной изоляцией.	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: Технология монтажа кабельных линий	2
Учебная практика раздела №3 Виды работ 1. Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей, контактное соединение шин. 2. Сварка в электромонтажном производстве. 3. Монтаж электроустановочных устройств. 4. Монтаж осветительных установок. 5. Монтаж внутренних электрических сетей. 6. Монтаж и демонтаж распределительных щитов.		108

7. Выполнение требования производственной и пожарной безопасности	
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей. - Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей. - Подбор необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; работы с помощью грузоподъемных машин и механизмов, специальных приспособлений. - Разборка и сборка простых деталей и узлов электрических машин, силовых кабелей напряжением до 3 кВ, силовых сухих и масляных трансформаторов мощностью до 1000 кВА напряжением до 10 кВ. - Обрезка и заделка концов кабельной линии. - Раскатка и прокладка кабеля, демонтаж и монтаж кабельных линий, вводных устройств кабельной аппаратуры напряжением до 35 кВ, концевых и соединительных муфт. - Выполнение необходимых регулировок и пуско-наладочных работ. - Составление актов послеремонтных испытаний электрооборудования. - Наладка устройств релейной защиты. - Участие в противоаварийных тренировках и днях охраны труда. 	216
<i>Промежуточная аттестация – экзамен по модулю</i>	
Всего 744	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Охраны труда»

Столы ученические

Стулья ученические

Доска классная

Рабочее место преподавателя

Кресло преподавателя

Шкаф для хранения учебных пособий и литературы

Компьютер преподавателя /ноутбук (лицензионное программное обеспечение)

Сетевой фильтр

Мультимедийный комплекс

Робот-тренажер по оказанию доврачебной помощи

Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током

Документация по технике безопасности

Лаборатория «Эксплуатации и ремонта оборудования электрических станций, сетей и систем»

Столы ученические

Стулья ученические

Доска классная

Рабочее место преподавателя

Кресло преподавателя

Шкаф для хранения учебных пособий и литературы

Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации ПО с возможностью онлайн опроса.

Сетевой фильтр

Стенды для выполнения лабораторных работ

Высоковольтные коммутационные аппараты

Силовое электрическое оборудование различных классов напряжения

Комплект средств индивидуальной защиты от поражения электрическим током

Медицинская аптечка

Мастерская «Электромонтажная»

Столы ученические

Стулья ученические

Доска классная

Рабочее место преподавателя

Кресло преподавателя

Шкафы/стеллажи для хранения инструментов и расходных материалов

Комплект монтажных и демонтажных инструментов;

стенды для сборки различных схем запуска электрических двигателей;

высоковольтное силовое оборудование (трансформаторы, выключатели, ячейки КРУ и КСО, измерительные трансформаторы);

низковольтное оборудование (автоматические выключатели, предохранители, магнитные пускатели, тепловые реле, пусковая аппаратура);

вводные распределительные устройства;

наборы по соединению и оконцеванию проводов.

Комплект расходных материалов

Оборудование для подготовки к выполнению заданий демонстрационного экзамена по выбранной компетенции

Комплект средств индивидуальной защиты от поражения электрическим током
 Медицинская аптечка
 Комплект плакатов, наглядных пособий, макетов для выполнения практических заданий

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

3.2.1. Основная литература

1. Объем и нормы испытаний электрооборудования / Б.А. Алексеев, Ф.Л. Коган, Л.Г. Мамиконянц. - М.: НЦ ЭНАС, 2019 - 256 с. - ISBN 5-93196-101-1.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. - М.: ЭНЕРГИЯ, 2018 - 348 с. - ISBN 978-5-98908-105-9.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_433519/

3.2.2. Дополнительная литература

1. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. - М.: Центрмг, 2022 - 464 с. - ISBN 978-5-903086-16-0.
2. Без автора, Правила устройства электроустановок: действующие разделы 6-го и 7-го изданий. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 832 с. : ил. - ISBN 978-5-16-018172-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149584>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1. Выполнять работы по контролю за основным и вспомогательным электротехническим оборудованием	Демонстрация умений по контролю за работой основного и вспомогательного электротехнического оборудования в соответствии с техническими паспортами и правилами технической эксплуатации электроустановок.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.2. Выполнять работы по оперативным переключениям, пуску и останову электротехнического оборудования	Демонстрация умений работы по оперативным переключениям, пуску и останову электротехнического оборудования в соответствии с правилами переключений в электроустановках, технической эксплуатации электроустановок	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.

ПК 3.3. Проводить работы по техническому обслуживанию электротехнического оборудования	Демонстрация умений проведения технического обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с регламентами работы, правилами технической эксплуатации электроустановок, технологическими картами	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.4. Выполнять простые и средней сложности работы по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования	Демонстрация умений при выполнении работ, связанных с ликвидацией аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования в соответствии с правилами предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и	Демонстрация умений работы в коллективе и команде, эффективно общаться,	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения

работать в коллективе и команде.	выходить из конфликтов, заниматься профилактикой конфликтов и контролем собственного эмоционального поведения.	образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

5. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий