

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«СОЛИКАМСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ, УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ
ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
И СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ

Специальность 13.02.06 Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем

2023 год

Рабочая программа профессионального модуля «Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 14.12.2017 № 1217

РАССМОТРЕНО
ПЦК специальностей
технического профиля

Протокол от «18» апреля 2023 г. № 4

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора

 Е.В. Воловик
«19» апреля 2023 г.

Разработчик: Дзолось Роман Николаевич, преподаватель ГБПОУ «Соликамский технологический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	8
3. Условия реализации программы профессионального модуля	23
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	26

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль «Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации» входит в профессиональный учебный цикл.

Профессиональный модуль имеет практическую направленность и межпредметные связи:

- с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла: ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.05 Материаловедение, ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.09 Охрана труда, ОП.10 Безопасность жизнедеятельности, ОП.11 Электробезопасность;
- с профессиональными модулями: ПМ.01 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ.02 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Показатели освоения компетенции
ПК 3.1. Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Практический опыт: <ul style="list-style-type: none"> ▪ проверки надежности крепления указателя шкалы; ▪ определения продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников; ▪ проверки выполнения маркировки кабелей, проводов.
	Умения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования; ▪ определять целостность механической части аппаратуры, надежность болтовых соединений и паек, состояние контактных поверхностей;
	Знания: <ul style="list-style-type: none"> ▪ порядок проведения осмотров, виды и очередность осмотров.
ПК 3.2. Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Практический опыт: <ul style="list-style-type: none"> ▪ определения состояния и регулировки контактов; ▪ установки и выполнения заземления вторичных цепей; ▪ проверки и подтягивания контактов соединения на рядах зажимов и аппаратов; ▪ устранения последствий старения, износа; ▪ определения токов короткого замыкания; ▪ выбора основного электрооборудования.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ выполнять профилактический контроль, восстановление; ▪ выполнять внеочередные и послеаварийные работы; ▪ рассчитывать токи короткого замыкания для симметричных и несимметричных видов короткого замыкания; ▪ выбирать основное электрооборудование по номинальным параметрам; ▪ читать и объяснять однолинейные электрические схемы электроустановок.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ виды, объем, периодичность, методики и порядок проведения работ по обслуживанию; ▪ структуру энергосистемы, характеристики ее элементов; ▪ конструкцию, принцип действия, технические характеристики основного электрооборудования электрических станций и подстанций; ▪ виды коротких замыканий и методы их расчета

Результаты (освоенные общие компетенции)	Показатели освоения компетенции
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; ▪ анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; ▪ определять этапы решения задачи; ▪ выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; ▪ составить план действия; ▪ определить необходимые ресурсы; ▪ владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; ▪ реализовать составленный план; ▪ оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; ▪ основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; ▪ алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; ▪ методы работы в профессиональной и смежных сферах; ▪ структуру плана для решения задач; ▪ порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профес-</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ определять задачи для поиска информации; ▪ определять необходимые источники информации; ▪ планировать процесс поиска; ▪ структурировать получаемую информацию;

<p>сиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ выделять наиболее значимое в объеме информации; ▪ оценивать практическую значимость результатов поиска; ▪ оформлять результаты поиска.
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; ▪ приемы структурирования информации; ▪ формат оформления результатов поиска информации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; ▪ применять современную научную профессиональную терминологию; ▪ определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ содержание актуальной нормативно-правовой документации; ▪ современная научная и профессиональная терминология; ▪ возможные траектории профессионального развития и самообразования.
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ организовывать работу коллектива и команды; ▪ взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; ▪ основы проектной деятельности.
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; ▪ проявлять толерантность в рабочем коллективе. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ особенности социального и культурного контекста; ▪ правила оформления документов и построения устных сообщений.
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ соблюдать нормы экологической безопасности; ▪ определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; ▪ оценить чрезвычайную ситуацию, составить алгоритм действий и определять необходимые ресурсы для её устранения; ▪ использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; ▪ основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; ▪ пути обеспечения ресурсосбережения; ▪ основные виды чрезвычайных событий природного и техногенного происхождения, опасные явления, порождаемые их действием.

<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; ▪ использовать современное программное обеспечение.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ современные средства и устройства информатизации; ▪ порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках</p>	<p>Умения:</p> <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; ▪ строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; ▪ кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); ▪ писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.
	<p>Знания:</p> <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 профессиональной деятельности; ▪ особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; ▪ презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; ▪ презентовать бизнес-идею; ▪ определять источники финансирования.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основы предпринимательской деятельности; ▪ основы финансовой грамотности; ▪ порядок выстраивания презентации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Индекс	Наименование междисциплинарных курсов, практик	Учебная нагрузка обучающихся, ч.										
		Максимальная			Самостоятельная работа	Консультации	Всего	Обязательная				
		Всего	в т.ч. вариативная часть	в т.ч. в форме практической подготовки				в том числе				
								Лекции	Практические работы	Курсовое проектирование	Промежуточная аттестация	
ПМ.03	Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций	732	60	260	68	4	564	346	188	30	24	
МДК.03.01	Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций	330	28	102	32	2	288	186	102	-	8	
МДК.03.02	Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем	322	32	86	36	2	276	160	86	30	8	
ПП.03.01	Производственная практика	72	-	72	-	-	72	-	-	-	-	
ПМ.03.ЭК	Экзамен квалификационный	8	-	-	-	-	8	-	-	-	8	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
МДК.03.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций			
Тема 1.1. Токовые цепи	Содержание учебного материала	14	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Правила построения токовых цепей.	2	
	2. Конструкция трансформаторов тока. Технические требования к режимам работы трансформаторов тока.	4	
	3. Схемы токовых цепей устройств РЗА.	4	
	4. Испытательные блоки и другая контактная арматура в токовых цепях.	2	
	5. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками измерительных трансформаторов различных типов	2	
	Лабораторные занятия	2	
	1. Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольтамперной характеристики трансформатора тока	2	
Тема 1.2. Цепи напряжения	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Назначение цепей напряжения.	2	
	2. Конструкция трансформаторов напряжения. Функции основной и дополнительной вторичной обмоток трансформатора напряжения.	2	
	3. Основные требования к организации цепей напряжения.	2	
	4. Заземление вторичных и первичных обмоток, контроль исправности цепей напряжения.	2	
	Практические занятия	4	
1. Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками трансформаторов напряжения различных типов. Составление схем внутренних соединений трансформаторов напряжения	4		
Тема 1.3. Цепи оперативного тока	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Назначение и виды оперативного тока на электростанциях и подстанциях. Источники опе-	2	

	ративного тока.		
	2. Схема щита постоянного тока. Обозначения шин. Устройства контроля изоляции, мигающего света.	4	
	3. Источники выпрямленного оперативного тока.	2	
	4. Область применения переменного оперативного тока. Способы выполнения переменного оперативного тока.	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Испытание блоков питания	4	
Тема 1.4. Аппаратура вторичных устройств и ее размещение на панелях	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Устройство и типы ключей управления, кнопки, блок контакты выключателей, накладки. Аппаратура световой и звуковой сигнализации.	2	
	2. Организация оперативного управления. Щиты управления, панели РЗА.	4	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Испытание автоматического выключателя	4	
Тема 1.5. Управление электрическими коммутационными аппаратами	Содержание учебного материала	20	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Принципы ручного и дистанционного управления. Схемы управления масляными выключателями. Блокировка от многократных включений.	4	
	2. Особенности управления воздушными выключателями.	4	
	3. Релейная схема управления выключателями. Двухпозиционное реле.	4	
	4. Управление разъединителями. Оперативная блокировка	4	
	5. Схема управления короткозамыкателем и отделителем.	4	
	Лабораторные занятия	6	
	1. Исследование схемы управления высоковольтным выключателем	6	
Тема 1.6. Сигнализация на электрических станциях и подстанциях	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Виды сигнализации. Объектная и центральная сигнализация.	2	
	2. Схемы сигнализации положения выключателя. Аварийная и предупредительная сигнализация.	2	
	3. Схема центральной сигнализации на постоянном токе. Реле РИС, РТД.	4	
	4. Командная сигнализация. Пожарная сигнализация.	2	
	Лабораторные занятия	2	
	1. Исследование панели центральной сигнализации	2	
Тема 1.7 Провода и	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11

кабели, применяемые во вторичной коммутации	1. Рекомендации по применению кабелей и проводов во вторичных цепях.	2	ПК 3.1, 3.2
	2. Конструкция и марки контрольных кабелей.	2	
	3. Кабельные связи между панелями РЗА и приводом выключателя.	2	
	4. Кабельный журнал.	2	
Тема 1.8. Система обозначений в электрических схемах	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Назначение условных обозначений.	2	
	2. Позиционная буквенно-цифровая маркировка.	2	
	3. Цифровая маркировка цепей постоянного тока. Особенности маркировки токовых цепей и цепей переменного напряжения.	2	
	Лабораторные занятия	2	
1. Прозвонка и маркировка жил контрольных кабелей	2		
Тема 1.9. Электрические схемы соединений и подключений	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Документация, необходимая для составления монтажных схем.	2	
	2. Схемы подключения контрольных кабелей к рядам зажимов.	4	
	3. Принципиально-монтажные схемы и их назначение.	4	
	Практические занятия	6	
1. Расстановка и изображение элементов принципиальной схемы на монтажном поле. Выполнение соединений между элементами методом встречной маркировки	6		
Тема 1.10. Система обслуживания РЗА	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Виды планового и внепланового технического обслуживания устройств РЗА, управления и сигнализации.	2	
	2. Требования к эксплуатационному персоналу.	4	
	Практические занятия	2	
1. Расчет числа эксплуатационного персонала	2		
Тема 1.11. Программы работ при различных видах технического обслуживания и наладки устройств РЗА, управления и сигнализации	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Общие положения. Подготовительные работы.	2	
	2. Программы и порядок работ при новом включении, профилактическом контроле, опробовании и осмотре устройств РЗА управления и сигнализации.	2	
	3. Подготовительные работы. Подбор технической документации и анализ электрических схем, подготовка приборов, оформление заявки, допуск к работе.	2	
4. Внешний осмотр, проверка соответствия проекту. Проверка правильности монтажа панелей, проверка механической части релейной аппаратуры.	2		

	5. Меры безопасности при производстве работ.	2		
	Лабораторные занятия	6		
	1. Проверка правильности монтажа панели релейной защиты	2		
	2. Проверка согласования обмоток многообмоточных реле	2		
	3. Проверка испытания поврежденного участка	2		
Тема 1.12. Проверка электрических характеристик реле	Содержание учебного материала	14	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2	
	1. Документация, определяющая объем проверок электрических характеристик элементов устройств.	6		
	2. Методика проверки реле повторного включения.	6		
	3. Меры безопасности при производстве работ.	2		
	Практические занятия	2		
	1. Ознакомление с установками для проверки сложных защит	2		
	Лабораторные занятия	6		
	1. Проверки реле с использованием различных схем испытания	4		
		2. Проверка электрических характеристик реле повторного включения	2	
	Тема 1.13. Проверка работоспособности вторичных устройств РЗА и электрических приводов	Содержание учебного материала	18	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
1. Проверка взаимодействия элементов устройств при пониженном напряжении.		6		
2. Испытания защиты линии.		6		
3. Проверка взаимодействия устройств управления, защиты, сигнализации и автоматики с выключателем.		6		
Лабораторные занятия		12		
1. Проверка взаимодействия элементов комплекта защиты, комплексное опробование КЗ-5 ($3I_0$).		8		
	2. Проверка дистанционной защиты линии.	4		
Тема 1.14. Проверка измерительных трансформаторов	Содержание учебного материала	14	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2	
	1. Объем проверок трансформаторов тока.	2		
	2. Снятие характеристик намагничивания. Расчетное определение нагрузок на трансформаторы тока.	4		
	3. Проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности.	2		
	4. Программа и объем проверок трансформатора напряжения.	4		
	5. Меры безопасности при производстве работ.	2		
	Практические занятия	2		

	1. Расчетная проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности	2	
	Лабораторные занятия	6	
	1. Снятие вольтамперных характеристик, коэффициента трансформации, определение однополярных зажимов трансформатора тока»	2	
	2. Экспериментальное определение нагрузки трансформатора тока	2	
	3. Опытное определение параметров трансформаторов напряжения	2	
Тема 1.15. Проверка исправности токовых цепей защит	Содержание учебного материала	16	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Проверка исправности цепей напряжения. Измерение всех напряжений и их анализ.	4	
	2. Проверка фазировки цепей напряжения, соединенных в звезду и разомкнутый треугольник, построение диаграммы.	6	
	3. Проверка правильности подключения цепей тока и напряжении путем снятия векторной диаграммы.	4	
	4. Проверка правильности включения реле направления мощности.	2	
	Лабораторные занятия	10	
	1. Проверка цепей дифференциальной защиты трансформатора	4	
	2. Проверка правильности включения реле направления мощности	4	
3. Снятие векторных диаграмм с использованием прибора ВАФ-85, ПАРМА-ВАФ	2		
Тема 1.16 Проверки электронных и микропроцессорных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений с помощью современных проверочных устройств	Содержание учебного материала	16	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Виды и периодичность выполнения технического обслуживания РЗА. Виды работ, проводимых при техническом обслуживании РЗА	4	
	2. Испытательные установки и приборы, используемые при техническом обслуживании РЗА различной сложности	4	
	3. Виды работ и способы их выполнения при проверке микроэлектронных реле	4	
	4. Виды работ и способы их выполнения при проверке микроэлектронных защит	4	
	Лабораторные занятия	30	
	1. Ознакомление с установками для проверки сложных защит типа У5053, РЕТОМ	4	
	2. Проверка реле РТС-40-1-11, РСН-14-30, РСВм-2601	4	
	3. Проверка дистанционной защиты ЭКРА БЭ2704 с помощью РЕТОМ-42	4	
	4. Проверки и настройки блока БАР РПН	4	
	5. Проверка взаимодействия элементов комплекта защиты ЭПЗ-1636	4	
6. Испытание реле сопротивления КРС-1, ДЗ-2	4		
7. Проверка электромагнитных промежуточных реле и реле времени РЕТОМ 41	4		

	8. Проверка и испытание тиристоров, диодов	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК.03.01			
- изучение схем управления выключателями;			
- изучение схем центральной сигнализации;			
- условные обозначения в электрических схемах в соответствии с ЕСКД;		32	
- конструкции различных типов аккумуляторов;			
- методы настройки устройств РЗА различного вида;			
- изучение способов проверки правильности включения различных реле.			
МДК.03.02. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем			
Тема 2.1. Энергетическая система характеристика ее элементов	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Понятие об энергосистеме. Принципиальная схема энергосистемы: основные части энергосистемы: электростанции, межсистемные связи, районные и местные электрические сети, их роль в электроснабжении потребителей. Номинальные напряжения электрических сетей.	6	
	2. Энергетическая система. Основные показатели качества электрической энергии. Классификация и структурные схемы электрических станций различных типов, сетей и подстанций.	4	
Тема 2.2. Режимы работы нейтралей	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Трехфазные электрические сети с незаземленными и резонансно-заземленными нейтральями.	2	
	2. Трехфазные электрические сети с глухо- и эффективно-заземленными нейтральями. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Выбор режима работы нейтралей электрической сети, выбор устройств для компенсации емкостных токов	2	
Тема 2.3. Общая характеристика процесса короткого замыкания	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Назначение и методы расчетов токов КЗ. Основные допущения, применяемые при расчетах токов КЗ.	2	
	2. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ. Осциллограммы токов при трехфазном КЗ в цепи, подключенной к шинам неизменного по амплитуде напряжения, и в цепи, подключенной к синхронному генератору.	2	
	3. Определение полного и ударного токов КЗ.	2	
Тема 2.4. Методы	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11

ограничения токов короткого замыкания	1. Уровни токов КЗ в современных энергосистемах. Способы ограничения токов короткого замыкания: секционирование электрических сетей, применение трансформаторов с расщепленными обмотками низшего напряжения, применение токоограничивающих реакторов.	2	ПК 3.1, 3.2
	2. Типы, конструкции, параметры, схемы включения токоограничивающих реакторов; другие токоограничивающие устройства (ТОУ). Ограничение токов КЗ путем выбора рациональной схемы электроустановки.	2	
Тема 2.5. Проводники распределительных устройств и воздушных электрических линий. Изоляторы	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Определение токов продолжительных режимов в цепях различных присоединений электростанций и подстанций.	2	
	2. Типы проводников, применяемых в электрических цепях электростанций, подстанций, на воздушных электрических линиях.	2	
	3. Конструкция жестких шин, опорных и проходных изоляторов. Конструкция гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Конструктивные элементы воздушных линий (проводов, изоляторов, линейной арматуры, опор). Конструкция комплектных пофазно-экранированных токопроводов	2	
	4. Конструкция силовых и контрольных кабелей. Кабельные сооружения и способы прокладки кабелей.	4	
	Практические занятия	4	
	1. Выбор проводников и изоляторов в различных цепях электростанций, подстанций и сетей по номинальным параметрам	4	
Тема 2.6. Гашение электрической дуги	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Условия возникновения и горения электрической дуги.	2	
	2. Способы гашения дуги переменного тока в электрических аппаратах напряжением до и выше 1000 В. Гашение дуги постоянного тока.	2	
Тема 2.7. Электрические аппараты напряжением выше 1000 В	Содержание учебного материала	14	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Назначение, области применения выключателей. Конструкции различных типов высоковольтных выключателей: масляные, маломасляные, воздушные, электромагнитные, вакуумные, элегазовые. Назначение и конструкция различных типов приводов.	8	
	2. Конструкции различных типов разъединителей для наружной и внутренней установки, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки, предохранителей.	6	
	Практические занятия	6	
	1. Определение конструктивных частей и параметров предохранителей выше 1000 В по промышленным образцам	2	

	2. Определение конструктивных частей и параметров воздушных выключателей по макетам и схемам	2	
	3. Определение конструктивных частей и параметров элегазовых выключателей по макетам и схемам	2	
	Лабораторные занятия	12	
	1. Проведение операций с разъединителями, отделителями, короткозамыкателями	2	
	2. Проведение операций с масляными выключателями	2	
	3. Проведение операций с электромагнитными и вакуумными выключателями	2	
	4. Проведение операций с электромагнитными приводами	2	
	5. Проведение операций с пружинными приводами	2	
	6. Проведение операций с электромагнитными и вакуумными выключателями	2	
Тема 2.8. Система измерений на электрических станциях и подстанциях	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Условные обозначения измерительных приборов на электрических схемах.	2	
	2. Контрольно-измерительные приборы в различных цепях электростанций и подстанций.	2	
	Практические занятия	2	
1. Выбор контрольно-измерительных приборов в различных цепях электростанций и подстанций со схемой подключения	2		
Тема 2.9. Общие сведения об электрических схемах электроустановок	Содержание учебного материала	2	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Виды электрических схем, их назначение в соответствии с ГОСТ. Основные требования к электрическим схемам электроустановок. Классификация схем электрических сетей	2	
	Практические занятия	2	
	1. Составление структурной схемы электрических станций и подстанция по заданным условиям	2	
Тема 2.10. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6-10 кВ	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Достоинства и недостатки различных электрических схем, рекомендации по их применению в соответствии с нормами технологического проектирования (НТП) и разработками проектных организаций: схема с одной системой сборных шин, схема с двумя системами сборных шин.	4	
Тема 2.11. Схемы электрические принципиальные распределительных	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Достоинства и недостатки различных электрических схем, рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций: схемы блоков трансформатор-линия, схемы мостов, кольцевые схемы, схемы с одной рабочей и обходной системами	8	

устройств напряжением 35 кВ и выше	сборных шин, схемы с двумя рабочими и обходной системами сборных шин, схемы с двумя рабочими системами сборных шин и тремя выключателями на две цепи (схема 3/2). Схемы с двумя рабочими системами сборных шин и четырьмя выключателями на три цепи (схема 4/3) и другие схемы.		
	Практические занятия	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Выбор и обоснование электрических схем РУ на электростанции	4	
	2. Выбор и обоснование электрических схем РУ на подстанции	4	
Тема 2.12. Электрические схемы электрических сетей	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Электрические схемы местных электрических сетей: особенности и принцип их построения, схем городских питающих и распределительных электрических сетей.	2	
	2. Электрические схемы районных электрических сетей: особенности и принцип их построения, схемы нерезервированных и резервированных электрических сетей, схемы простых и сложных замкнутых электрических сетей.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Построение схем заданных конфигураций электрических сетей	2	
Тема 2.13. Электрические схемы электростанций и подстанций	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Источники питания механизмов собственных нужд электростанций и подстанций	2	
	2. Выбор рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд электростанций и подстанций.	2	
	3. Электрические схемы электростанций и подстанций. Схемы электроснабжения установок собственных нужд электростанций и подстанций.	2	
	Практические занятия	2	
	1. Разработка схемы электроснабжения собственных нужд подстанции	2	
Тема 2.14. Закрытые распределительные устройства	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Требования к конструкциям закрытых распределительных устройств. Область применения ЗРУ.	2	
	2. Конструкции ЗРУ напряжением 6-10 кВ с одной системой сборных шин.	2	
Тема 2.15. Комплектные распределительные устройства. Комплектные трансформаторные подстанции	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Общие требования, предъявляемые к комплектным распределительным устройствам внутренней и наружной установок.	2	
	2. Типы и конструкции КРУ и КРУН. Область применения и преимущества КРУ и КРУН по сравнению со сборными распределительными устройствами.	2	
	3. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) для устано-	2	

	вок напряжением 110 кВ и выше.		
	4. Типы и конструкции комплектных трансформаторных подстанций.	2	
Тема 2.16. Открытые распределительные устройства	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Требования, предъявляемые к открытым распределительным устройствам. Область применения ОРУ.	2	
	2. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ.	2	
	3. Конструкции ОРУ с гибкой и жесткой ошиновкой, выполненные по различным схемам.	2	
	Практические занятия	4	
	1. Ознакомление с конструкциями ОРУ, выполненными по различным схемам по макетам и чертежам	4	
Тема 2.17. Трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание учебного материала	12	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Принцип действия силовых трансформаторов и автотрансформаторов, их параметры и типы. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности конструкции автотрансформаторов. Режимы работы автотрансформаторов.	6	
	2. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора в режиме нагрузки. Нагрузочная способность трансформаторов и АТ. Перегрузочная способность трансформаторов и АТ. Опыт короткого замыкания. Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов Типы, конструкции и режимы работы устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.	6	
	Практические занятия	4	
	1. Определение параметров схемы замещения трансформаторов	2	
	2. Построение рабочих характеристик трансформатора	2	
	Лабораторные занятия	6	
	1. Исследование силового двухобмоточного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	2	
	2. Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора	2	
	3. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	2	
Тема 2.18. Синхронные машины	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Принцип действия синхронных генераторов, их параметры и типы. Особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов. Системы охлаждения генераторов	2	
	2. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Холостой ход синхронных генераторов.	2	
	3. Системы возбуждения генераторов: независимое, электромашинное, самовозбуждение и	2	

	бесщеточное возбуждение.		
	4. Синхронные двигатели и компенсаторы, системы возбуждения.	2	
	Лабораторные занятия	4	
	1. Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и снятие U-образных характеристик»	2	
	2. Исследование трехфазного синхронного двигателя	2	
Тема 2.19. Асинхронные машины	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Принцип действия синхронных двигателей с фазным ротором.	2	
	2. Принцип действия асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.	2	
	3. Режим работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	2	
	4. Однофазные асинхронные двигатели.	2	
	Лабораторные занятия	8	
	1. Исследование пусковых свойств асинхронного двигателя с фазным ротором	2	
	2. Плавный пуск асинхронного двигателя	2	
	3. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом холостого хода и короткого замыкания	2	
	4. Исследование индукционного регулятора	2	
Тема 2.20. Машины постоянного тока	Содержание учебного материала	12	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Генераторы постоянного тока.	4	
	2. Двигатели постоянного тока.	8	
	Лабораторные занятия	6	
	3. Определение КПД генератора постоянного тока методом холостого хода	2	
	4. Исследование двигателя постоянного тока последовательного и параллельного возбуждения	4	
Тема 2.21. Профилактические осмотры электрооборудования	Содержание учебного материала	8	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях, подстанциях и электрических сетях.	2	
	2. Неисправности основного электрооборудования.	4	
	3. Анализ результатов осмотра и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам.	2	
	Практические занятия	2	

	1. Составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией	2	
	Лабораторные занятия	8	
	1. Оценка состояния коммутационных аппаратов по результатам осмотра	4	
	2. Выявление неисправности асинхронного электродвигателя	4	
Тема 2.22. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание учебного материала	14	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Виды технического обслуживания электрооборудования.	2	
	2. Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты от перенапряжений. Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений.	4	
	3. Требование к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющего устройства.	4	
	4. Устройства аккумуляторов, их типы, характеристики, режимы работы. Неисправности аккумуляторных батарей.	4	
	Практические занятия	4	
	1. Выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией	2	
2. Выбор устройств защиты электрооборудования от прямых ударов молнии и внутренних перенапряжений	2		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК.03.02			
- условия параллельной работы трансформаторов;			
- способы определения групп соединения обмоток трехфазных двухобмоточных трансформаторов;			
- условия включения на параллельную работу синхронных генераторов с сетью.			
- схема включения последовательного регулировочного трансформатора и линейного регулировочного трансформатора;			
- выбор и проверка реактора в заданной цепи подстанции или ТЭЦ;			
- конструкция гибких шин и токопроводов;			
- технологическая схема получения электрической энергии на электростанциях;			
- расчетные условия для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму короткого замыкания;			
- анализ достоинств и недостатков различных типов выключателей;			
- проведение операций с выключателями;			
- выбор КРУ для заданной цепи;			
- схема собственных нужд и выбор трансформаторов собственных нужд для заданной станции и подстанции;			
- схема заполнения и особенностей конструкций ЗРУ разных напряжений;			
		36	

- структурные схемы заданных электрических станций и подстанций			
Курсовое проектирование	Содержание учебного материала	30	ОК 1-5, 7, 9-11 ПК 3.1, 3.2
	1. Разработка структурной схемы. Выбор основного оборудования (генераторов, трансформаторов и автотрансформаторов)	4	
	2. Выбор и описание упрощенных схем РУ различных напряжений	4	
	3. Выбор трансформаторов собственных нужд. Выбор и описание схемы электроснабжения собственных нужд	4	
	4. Вычерчивание упрощенной схемы проектируемого объекта, включая схему собственных нужд	2	
	5. Расчет токов трехфазного КЗ в заданной цепи	4	
	6. Выбор выключателей и разъединителей в заданной цепи	4	
	7. Выбор проводников и изоляторов в заданных цепях	4	
8. Выбор измерительных трансформаторов в заданной цепи и контрольно-измерительных приборов	4		
Тематика курсовых проектов			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разработка электрической части электростанции ▪ Разработка электрической части подстанции 			
ПП.03.01 Производственная практика		72	
Виды работ			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатация устройств РЗ и А, управления, сигнализации. 2. Контроль изоляции в цепях оперативного тока. 3. Отыскание неисправностей. 4. Проверка измерительных трансформаторов. 5. Проверка SPAC-801 6. Проверка SPAC-810 7. Проверка БЭМП 8. Проверка реле РС-40М 9. Проверка реле РС-80 10. Проверка цепей дифференциальной защиты трансформатора с реле РСТ-15 11. Наладка МТЗ на микропроцессорных реле 12. Проверка исправности цепей напряжения. Измерение всех напряжений и их анализ 13. Проверка правильности подключения цепей тока 14. Измерение коэффициента трансформации силового трансформатора 			

15. Измерение сопротивления заземляющего устройства		
16. Установка и выполнению заземления вторичных цепей.		
17. Устранение последствий старения, износа.		
18. Выполнение осмотров (оценка технического состояния оборудования).		
19. Определение целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых соединений и паек, состояния контактных поверхностей.		
20. Выполнение профилактического контроля, восстановления; внеочередные и послеаварийные работы.		
Экзамен по профессиональному модулю	8	
Всего	732	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия:

Лаборатории «Эксплуатации высоковольтного оборудования» и полигона электрооборудования станций и подстанций:

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- лабораторные стенды или компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ;
- программное обеспечение к виртуальным лабораторным работам;
- вольтамперфазоизмеритель;
- тестирующие программы;
- мегомметр;
- тренажер по оперативным переключениям;
- высоковольтные выключатели различных типов;
- разъединители;
- отделитель;
- короткозамыкатель;
- силовые трансформаторы;
- макеты электрооборудования.

Электромонтажная мастерская:

- комплект учебно-методической документации;
- стенд электромонтёра;
- аппараты до 1000 В (рубильники, магнитные пускатели, секционные переключатели, кнопки управления);
- калиброванные вставки для предохранителей, катушка магнитного пускателя;
- комплект ремонтного инструмента релейщика служб РЗА;
- комплект регулировочного инструмента релейщика служб РЗА;
- паяльники;
- установка У5053;
- мультиметры;
- стенды для проверки токовых цепей;
- набор реле (мощности, тока, напряжения, времени, промежуточных реле);
- рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оснащенные базы практики:

- панели управления и защит отходящих линий, электродвигателей;
- панели защит силовых трансформаторов;
- панели центральной сигнализации;

- ячейки трансформаторов напряжения;
- высоковольтные коммутационные аппараты;
- протоколы проверки защит;
- инструкции по охране труда.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- экран, проектор, ПК с выходом в Интернет;
- дидактические пособия;
- необходимое программное обеспечение общего и специального обеспечения;
- видеофильмы по различным темам.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Печатные издания

Основные источники:

1. Балаков, Ю.Н. Проектирование схем электроустановок [Текст]: учебное пособие для вузов / Ю.Н.Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов. - 3-е изд. стереот. – М.: МЭИ, 2009. – 288 с.
2. Дорохин, Е.Г. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики [Текст]: учебное пособие / Т.Н. Дорогина. – Краснодар: Советская Кубань, 2006. – 447 с.
3. Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики энергетических систем [Текст]: СО 34.35.502-2005. Утв. филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» 01.10.2005. – 31 с.
4. Инструкция по охране труда при обслуживании средств релейной защиты, автоматики и измерений (РЗИА) [Текст]: Утв. ОАО энергетики и электрификации «Свердловэнерго» в 2007 г. – 27 с.
5. Крючков, И.П. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования [Текст]: учебник/ И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др. // Под ред. И.П. Крючкова, В.А. Старшинова – 3-е изд. стереотипное – М.: Академия, 2008. - 416 с.
6. Крючков, И.П. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок [Текст]: учебник/ И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов – М.: МЭИ, 2008. – 472 с.

7. Кацман, М.М. Лабораторные занятия по электрическим машинам и электрическому приводу [Текст]: учеб пособие / М.М. Кацман.- 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2011.- 256 с.
8. Кацман, М.М. Электрические машины [Текст]: учебник / М.М. Кацман. – 9-е изд., испр. – М.: Академия, 2011.- 496 с.
9. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей [Текст]: учебник для нач.проф.образования / Е.Ф. Макаров – М.: ИР-ПО: Академия, 2003. – 448 с.
10. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст]/ под общей редакцией Б.А. Алексеева, Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца – 6-е изд., с изм. И доп. – М.: ЭНАС, 2014. – 256 с.
11. Правила устройств электроустановок [Текст]. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2015 г. – М.: КНОРУС, 2015. – 488 с.
12. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Омега-Л, 2008. – 256 с.
13. Прохоров, С.Г. Электрические машины [Текст]: учебное пособие/ С.Г. Прохоров, Р.А. Хуснутдинов. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 409, [1] с.: ил.
14. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: учебник для сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 448 с.
15. Справочник по проектированию электрических сетей [Текст]/ под. ред. Д.Л. Файбисовича – 3-е изд., переработанное и дополненное – М.: НЦ ЭНАС, 2009. – 320 с.
16. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ [Текст]: учебное пособие. 4-е издание, исправленное и дополненное/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - Форум, 2014. – 352 с.
17. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей [Текст]/ под. ред. Б.А. Алексеева – М.: НЦ ЭНАС, 1999

3.2.2 Электронные издания

1. Электрические машины портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www URL: http://elmech.mpei.ac.ru/EM/EM/EM_cont_0.htm](http://elmech.mpei.ac.ru/EM/EM/EM_cont_0.htm) - 11.01.2018 г.
2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ портал [Электронный ресурс]. – М.,2001. - Режим доступа: [www URL: http://www.gostrf.com/norma_data/38/38889/index.htm](http://www.gostrf.com/norma_data/38/38889/index.htm). - 15.01.2018 г.
3. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www URL: http://files.stroyinf.ru/Data1/38/38877](http://files.stroyinf.ru/Data1/38/38877). - 15.01.2018

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>ПК 3.1. Проводить осмотры устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач; профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;</p> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией</p>	<p>анализ результата выполнения практического задания</p>
	<p>демонстрация навыков выполнения осмотров, проведения оценки технического состояния высоковольтного оборудования в соответствии с ПТЭ</p>	<p>наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике</p>
	<p>выполнение расчета симметричных и несимметричных токов коротких замыканий в соответствии с алгоритмом</p>	<p>анализ результатов выполнения практических заданий</p>
	<p>соответствие изложения объема, периодичности видов работ при осмотрах с Правилами технической эксплуатации (ПТЭ)</p>	<p>анализ решения ситуационных задач</p>
	<p>демонстрация навыков выполнения проведения осмотров и оценки технического состояния высоковольтного оборудования, реле и средств измерений в соответствии с ПТЭ</p>	<p>анализ выполнения заданий на производственной практике</p>
	<p>демонстрация навыков установки заземления вторичных цепей в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)</p>	<p>наблюдение за выполнением операций на производственной практике</p>
<p>ПК 3.2. Проводить техническое обслуживание высоковольтного</p>	<p>точность чтения электрических схем электроустановок</p>	<p>анализ защиты практического задания</p>

<p>оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач; профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;</p> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>точность и полнота анализа структуры энергосистемы, характеристик ее элементов; конструкции, принципа действия, технических характеристик основного электрооборудования электрических станций и подстанций</p>	защита курсового проекта
	<p>выбора основного электрооборудования по номинальным параметрам в соответствии с ПУЭ</p>	анализ выполнения курсового проекта
	<p>демонстрация навыков проведения ревизии коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В</p>	анализ выполнения курсового проекта
	<p>демонстрация навыков проверки работы центральной сигнализации в соответствии со схемой</p>	анализ результатов выполнения лабораторной работы
	<p>изложение объема, периодичности, видов, методики и порядка проведения работ при обслуживании в соответствии с Правилами технической эксплуатации</p>	анализ решения ситуационных задач
	<p>демонстрация навыков проверки маркировки кабелей и проводов в соответствии с принципиальными и монтажными схемами</p>	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	<p>составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией</p>	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	<p>выполнение проверки измерительных трансформаторов, правильности сборки цепей тока и напряжения в соответствии с ПТЭ</p>	анализ результатов выполнения лабораторных работ
	<p>правильность определения однополярных выводов первичных и вторичных обмоток измерительных трансформаторов и проверка их соответствия заводской маркировке</p>	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	<p>демонстрация навыков выполнения осмотров, проведения оценки технического состояния высоковольтного оборудования в соответствии с ПТЭ</p>	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
<p>демонстрация навыков определения состояния и регулировки контактов реле</p>	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике	
<p>демонстрация навыков определения продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников</p>	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике	

	демонстрация навыков выполнения проверки и подтягивая контактов, соединения на рядах зажимов и аппаратов, устранения последствий старения, износа	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	демонстрация навыков определения целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых соединений и паек	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	выполнение профилактического контроля, восстановления, внеочередных и послеаварийных работ в соответствии с ПТ	анализ выполнения заданий на производственной практике
	демонстрация навыков проверки надежности крепления указателя шкалы	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике