

	Министерство образования и науки Республики Бурятия
	ГБПОУ «Гусиноозерский энергетический техникум»
	Рабочая программа
	2.5. Учебный процесс
СК-УПД-РП-2.5.-23	Рабочая программа профессионального модуля по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем систем

Рассмотрено на заседании ПЦК
«_____»
Протокол № _____
«__» _____ 20__ г.
_____ Репина Т.Н.
подпись И.О.Фамилия

УТВЕРЖДЕНО
Методическим советом
ГБПОУ «ГЭТ»
_____ Ульянова С.А.
подпись И.О.Фамилия
Протокол № _____
от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Должность
Наименование организации
«__» _____ 20__ г.
_____ Утюмов А.Е.
Подпись И.О.Фамилия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»

г. Гусиноозерск 2023 г

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) и примерной программы профессионального модуля по подготовке специалистов среднего звена (ППССЗ). ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации

Организация-разработчик: ГБПОУ «Гусиноозерский энергетический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	27

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО

13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
2. Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области энергетики по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт в:

- проверке надежности крепления указателя шкалы;
- определении продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников;
- определении состояния и регулировки контактов;
- проверке выполнения маркировки кабелей, проводов;
- установке и выполнении заземления вторичных цепей;
- проверке и подтягивании контактов соединения на рядах зажимов и аппаратов;
- устранении последствий старения, износа;
- определении токов короткого замыкания;
- выборе основного электрооборудования

уметь:

- выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования;
- определять целостность механической части аппаратуры, надежность болтовых соединений и паек, состояние контактных поверхностей;
- 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.

знать:

- порядок проведения осмотров, виды и очередность осмотров;
- 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

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля ПМ03. «Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»:

всего – **944** часа, в том числе:

МДК03.01

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **366** часов, включая:
 обучающегося обязательной аудиторной учебной нагрузки – 362 часов;
 самостоятельной работы обучающегося – **4** часов;
 промежуточная аттестация – экзамен по модулю - 18 час.
 консультации – 6 часов

МДК03.02

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **368** часов, включая:
 обучающегося обязательной аудиторной учебной нагрузки – 358 часов (из них курсовой проект – 20 часов);
 консультации – 6 часов;
 самостоятельной работы обучающегося – **10** часов

учебной и производственной практики – **180** часов,

в том числе:

учебную – 108;
 производственную - 72 часов

экзамен по ПМ03 - **24** часов
консультации – **6** часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»,
в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ВД 3	Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
ПК 3.1.	Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
ПК 3.2.	Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
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 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 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ03

3.1. Тематический план профессионального модуля (вариант для СПО)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1,2 ОК 1-5,7-10	Раздел ПМ 1. Применение основного оборудования электрических станций и подстанций	50	50	34	-	-	-	-	-
ПК 1,2 ОК 1-5,7-10	Раздел ПМ 2. Выполнение расчетов токов короткого замыкания для выбора проводников и электрических аппаратов	298	180	140		10		108	-
76	Раздел ПМ 3. Разработка схем электрических станций, сетей и подстанций и конструкций распределительных устройств	96	96	44	20	-	-	-	-
ПК 1,2 ОК 1-5,7-10	Раздел ПМ 4. Эксплуатация устройств релейной защиты, автоматики (РЗА), средств измерений и систем сигнализации	72	68	32		4			
ПК 1,2 ОК 1-5,7-10	Раздел ПМ 5. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств РЗА, управления и сигнализации	296	296	240					
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72
	Консультации	18							-
	Промежуточная аттестация	18							
	экзамен по модулю	24							-
	Всего:	944	690	490	20	14	-	108	72

Ячейки в столбцах 3, 4, 7, 9, 10 заполняются жирным шрифтом, в 5, 6, 8 - обычным. Если какой-либо вид учебной работы не предусмотрен, необходимо в соответствующей ячейке поставить прочерк. Количество часов, указанное в ячейках столбца 3, должно быть равно сумме чисел в соответствующих ячейках столбцов 4, 7, 9, 10 (жирный шрифт) по горизонтали. Количество часов, указанное в ячейках строки «Всего»,

* Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

должно быть равно сумме чисел соответствующих столбцов 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 по вертикали. Количество часов, указанное в ячейке столбца 3 строки «Всего», должно соответствовать количеству часов на освоение программы профессионального модуля в пункте 1.3 паспорта программы. Количество часов на самостоятельную работу обучающегося должно соответствовать указанному в пункте 1.3 паспорта программы. Сумма количества часов на учебную и производственную практику (в строке «Всего» в столбцах 9 и 10) должна соответствовать указанному в пункте 1.3 паспорта программы. Для соответствия сумм значений следует повторить объем часов на производственную практику по профилю специальности (концентрированную) в колонке «Всего часов» и в предпоследней строке столбца «Производственная, часов». И учебная, и производственная (по профилю специальности) практики могут проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 03

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Применение основного оборудования электрических станций и подстанций		50	
МДК 3.2. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем		332	
Тема 1.1. Трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание	4	
	1. Принцип действия силовых трансформаторов и автотрансформаторов, их параметры и типы. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности конструкции автотрансформаторов. Режимы работы автотрансформаторов.		ПК 1,2
	2. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора в режиме нагрузки. Нагрузочная способность трансформаторов и АТ. Перегрузочная способность трансформаторов и АТ. Опыт короткого замыкания.		ПК 1,2
	3. Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов.		ПК 1,2
	4. Параллельная работа трансформаторов. Типы, конструкции и режимы работы устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Практическое занятие «Определение параметров схемы замещения трансформаторов»	2	ПК 1,2
	2. Практическое занятие «Построение рабочих характеристик трансформатора»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Исследование силового двухобмоточного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания»	2	ПК 1,2
	4. Лабораторная работа «Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора»	2	ПК 1,2
	5. Лабораторная работа «Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов»	2	ПК 1,2
Тема 1.2. Синхронные машины	Содержание	4	
	1. Принцип действия синхронных генераторов, их параметры и типы.		ПК 1,2
	2. Особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов. Системы охлаждения генераторов.		ПК 1,2
	3. Холостой ход синхронных генераторов.		ПК 1,2
	4. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки.		ПК 1,2
	5. Параллельная работа синхронных генераторов.		ПК 1,2
	6. Системы возбуждения генераторов: независимое, электромашинное, самовозбуждение и бесщеточное возбуждение.		ПК 1,2
	7. Синхронные двигатели и компенсаторы, системы возбуждения.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Лабораторная работа «Исследование трехфазного синхронного генератора»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и снятие U-образных характеристик»	2	ПК 1,2

	Лабораторная работа «Исследование трехфазного синхронного двигателя»	2	ПК 1,2
Тема 1.3. Асинхронные машины	Содержание	4	
	1. Принцип действия синхронных двигателей с фазным ротором.		ПК 1,2
	2. Принцип действия асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.		ПК 1,2
	3. Режим работы и основные характеристики асинхронных двигателей.		ПК 1,2
	4. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.		ПК 1,2
	5. Однофазные асинхронные двигатели.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Лабораторная работа «Исследование пусковых свойств асинхронного двигателя с фазным ротором»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Плавный пуск асинхронного двигателя»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом холостого хода и короткого замыкания»	4	ПК 1,2
4. Лабораторная работа «Исследование индукционного регулятора»	2	ПК 1,2	
Тема 1.4. Машины постоянного тока	Содержание	4	
	1. Генераторы постоянного тока.		ПК 1,2
	2. Двигатели постоянного тока.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Лабораторная работа «Исследование генератора независимого возбуждения»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Исследование генератора смешанного возбуждения»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Определение КПД генератора постоянного тока методом холостого хода»	2	ПК 1,2
	4. Лабораторная работа «Исследование двигателя постоянного тока последовательного и параллельного возбуждения»	4	ПК 1,2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 - 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		-	
Раздел 2. Выполнение расчетов токов короткого замыкания для выбора проводников и электрических аппаратов		180	
МДК 3.2. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем		332	
Тема 2.1. Энергетическая система характеристика ее элементов	Содержание	4	
	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.		ПК 1,2
	2. Энергетическая система. Основные показатели качества электрической энергии. Классификация и структурные схемы электрических станций различных типов, сетей и подстанций.		ПК 1,2
Тема 2.2. Режимы работы нейтралей	Содержание	4	
	1. Трехфазные электрические сети с незаземленными и резонансно-заземленными нейтралями.		ПК 1,2
	2. Трехфазные электрические сети с глухо- и эффективно-заземленными нейтралями.		ПК 1,2
	3. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	

	1. Практическое занятие «Выбор режима работы нейтралей электрической сети, выбор устройств для компенсации емкостных токов»	2	ПК 1,2
Тема 2.3. Общая характеристика процесса короткого замыкания	Содержание	4	
	1. Назначение и методы расчетов токов КЗ. Основные допущения, применяемые при расчетах токов КЗ.		ПК 1,2
	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.		ПК 1,2
	3. Определение полного и ударного токов КЗ.		ПК 1,2
Тема 2.4. Методы расчетов токов трехфазного короткого замыкания	Содержание	4	
	1. Назначение и методы расчетов токов КЗ. Основные допущения, применяемые при расчетах токов КЗ.		ПК 1,2
	2. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем замещения в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях.		ПК 1,2
	3. Способы преобразования сложных схем замещения.		ПК 1,2
	4. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока короткого замыкания, ударного тока КЗ, периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14	
	1. Практическое занятие «Расчет токов трехфазного короткого замыкания»	8	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Определение токов трехфазного КЗ при помощи компьютерных программ»	6	ПК 1,2
Тема 2.5. Несимметричные короткие замыкания	Содержание	4	
	1. Основные положения метода симметричных составляющих.		ПК 1,2
	2. Сопротивление прямой, обратной и нулевой последовательностей. Учет взаимной индукции между параллельными воздушными линиями при определении их сопротивлений нулевой последовательности.		ПК 1,2
	3. Схемы замещения отдельных последовательностей.		ПК 1,2
	4. Порядок расчета токов двухфазного и однофазного КЗ, а также двухфазного КЗ на землю.		ПК 1,2
	5. Векторные диаграммы токов и напряжений при двухфазном и однофазном КЗ, а также при двухфазном КЗ на землю.		ПК 1,2
	6. Распределение токов прямой, обратной и нулевой последовательности по отдельным ветвям. Комплексные схемы замещения для двухфазного и однофазного КЗ, а также для двухфазного КЗ на землю.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Расчет токов несимметричных коротких замыканий»	4	ПК 1,2
Тема 2.6. Методы ограничения токов короткого замыкания	Содержание	4	ПК 1,2
	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.		ПК 1,2
	2. Типы, конструкции, параметры, схемы включения токоограничивающих реакторов; другие токоограничивающие устройства (ТОУ).		ПК 1,2

	3. Ограничение токов КЗ путем выбора рациональной схемы электроустановки.		ПК 1,2
Тема 2.7. Проводники распределительных устройств и воздушных электрических линий. Изоляторы	Содержание	4	
	1. Определение токов продолжительных режимов в цепях различных присоединений электростанций и подстанций.		ПК 1,2
	2. Типы проводников, применяемых в электрических цепях электростанций, подстанций, на воздушных электрических линиях.		ПК 1,2
	3. Конструкция жестких шин, опорных и проходных изоляторов.		ПК 1,2
	4. Конструкция гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Конструктивные элементы воздушных линий (проводов, изоляторов, линейной арматуры, опор).		ПК 1,2
	5. Конструкция комплектных пофазно-экранированных токопроводов.		ПК 1,2
	6. Конструкция силовых и контрольных кабелей. Кабельные сооружения и способы прокладки кабелей.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие «Выбор проводников и изоляторов в различных цепях электростанций, подстанций и сетей по номинальным параметрам»	6	ПК 1,2
Тема 2.8. Гашение электрической дуги	Содержание	4	
	1. Условия возникновения и горения электрической дуги.		ПК 1,2
	2. Способы гашения дуги переменного тока в электрических аппаратах напряжением до и выше 1000 В.		ПК 1,2
	3. Гашение дуги постоянного тока.		ПК 1,2
Тема 2.9. Электрические аппараты напряжением выше 1000 В1	Содержание	4	
	1. Назначение, области применения выключателей. Конструкции различных типов высоковольтных выключателей: масляные, маломасляные, воздушные, электромагнитные, вакуумные, элегазовые. Назначение и конструкция различных типов приводов.		ПК 1,2
	2. Конструкции различных типов разъединителей для наружной и внутренней установки, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки, предохранителей.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	112	
	1. Практическое занятие «Определение конструктивных частей и параметров предохранителей выше 1000 В по промышленным образцам»	12	ПК 1,2
	2. Практическое занятие «Определение конструктивных частей и параметров воздушных выключателей по макетам и схемам»	12	ПК 1,2
	3. Практическое занятие «Определение конструктивных частей и параметров элегазовых выключателей по макетам и схемам»	12	ПК 1,2
	4. Лабораторная работа «Проведение операций с разъединителями, отделителями, короткозамыкателями»	12	ПК 1,2
	5. Лабораторная работа «Проведение операций с масляными выключателями»	12	ПК 1,2
	6. Лабораторная работа «Проведение операций с электромагнитными и вакуумными выключателями»	12	ПК 1,2
	7. Лабораторная работа «Проведение операций с электромагнитными приводами»	12	ПК 1,2
	8. Лабораторная работа «Проведение операций с пружинными приводами»	14	ПК 1,2
	9. Лабораторная работа «Проведение операций с электромагнитными и вакуумными выключателями»	14	ПК 1,2
Тема 2.10. Система	Содержание	4	

измерений на электрических станциях и подстанциях	1. Условные обозначения измерительных приборов на электрических схемах.		ПК 1,2
	2. Контрольно-измерительные приборы в различных цепях электростанций и подстанций.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «Выбор контрольно-измерительных приборов в различных цепях электростанций и подстанций со схемой подключения»	2	ПК 1,2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 - 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		10	
Учебная практика раздела 2 Виды работ 1. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления, определение и устранение неисправностей. Выбор предохранителей, рубильников, переключателей. 2. Ревизия магнитных пускателей и контакторов, определение и устранение неисправностей, составление монтажных схем управления двигателем; сборка и опробование схемы управления асинхронным электродвигателем. 3. Разборка (частичная) автоматических выключателей, ревизия дугогасительных устройств и контактной системы; регулировка контактной системы, проверка нажатия контактов.		108	
Раздел 3. Разработка схем электрических станций, сетей и подстанций и конструкций распределительных устройств		76	
МДК 3.2. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем		332	
Тема 3.1. Общие сведения об электрических схемах электроустановок	Содержание	4	
	1. Виды электрических схем, их назначение в соответствии с ГОСТ. Основные требования к электрическим схемам электроустановок.		ПК 1,2
	2. Классификация схем электрических сетей.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	1. Практическое занятие «Составление структурной схемы электрических станций и подстанция по заданным условиям»	12	ПК 1,2
Тема 3.2. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6-10 кВ	Содержание	4	
	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.		ПК 1,2
Тема 3.3. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше	Содержание	4	
	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 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.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20	
	1. Практическое занятие «Выбор и обоснование электрических схем РУ на электростанции»	14	ПК 1,2

	2. Практическое занятие «Выбор и обоснование электрических схем РУ на подстанции»	6	ПК 1,2
Тема 3.4. Электрические схемы электрических сетей	Содержание	4	
	1. Электрические схемы местных электрических сетей: особенности и принцип их построения, схем городских питающих и распределительных электрических сетей.		ПК 1,2
	2. Электрические схемы районных электрических сетей: особенности и принцип их построения, схемы нерезервированных и резервированных электрических сетей, схемы простых и сложных замкнутых электрических сетей.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «Построение схем заданных конфигураций электрических сетей»	2	ПК 1,2
Тема 3.5. Электрические схемы электростанций и подстанций	Содержание	4	
	1. Источники питания механизмов собственных нужд электростанций и подстанций		ПК 1,2
	2. Выбор рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд электростанций и подстанций.		ПК 1,2
	3. Электрические схемы электростанций.		ПК 1,2
	4. Электрические схемы подстанций.		ПК 1,2
	5. Схемы электроснабжения установок собственных нужд электростанций и подстанций.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие «Разработка схемы электроснабжения собственных нужд электростанции»	6	ПК 1,2
	2. Практическое занятие «Разработка схемы электроснабжения собственных нужд подстанции»	2	ПК 1,2
Тема 3.6. Закрытые распределительные устройства	Содержание	4	
	1. Требования к конструкциям закрытых распределительных устройств. Область применения ЗРУ.		ПК 1,2
	2. Конструкции ЗРУ напряжением 6-10 кВ с одной системой сборных шин.		ПК 1,2
Тема 3.7. Комплектные распределительные устройства. Комплектные трансформаторные подстанции	Содержание	4	
	1. Общие требования, предъявляемые к комплектным распределительным устройствам внутренней и наружной установок.		ПК 1,2
	2. Типы и конструкции КРУ и КРУН. Область применения и преимущества КРУ и КРУН по сравнению со сборными распределительными устройствами.		ПК 1,2
	3. Комплектные генераторные распределительные устройства.		ПК 1,2
	4. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) для установок напряжением 110 кВ и выше.		ПК 1,2
	Типы и конструкции комплектных трансформаторных подстанций.		ПК 1,2
Тема 3.8. Открытые распределительные устройства	Содержание	4	
	1. Требования, предъявляемые к открытым распределительным устройствам.		ПК 1,2
	2. Область применения ОРУ.		ПК 1,2
	3. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ.		ПК 1,2
	4. Конструкции ОРУ с гибкой и жесткой ошиновкой, выполненные по различным схемам.		ПК 1,2
	5. Особенности конструкции ОРУ напряжением 330-1150 кВ.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Ознакомление с конструкциями ОРУ, выполненными по различным схемам по макетам и чертежам»	4	ПК 1,2

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 - 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; - структурные схемы заданных электрических станций и подстанций			
Курсовой проект является обязательным. Тематика курсовых проектов - Разработка электрической части электростанции - Разработка электрической части подстанции			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту 1. Разработка структурной схемы. Выбор основного оборудования (генераторов, трансформаторов и автотрансформаторов) 2. Выбор и описание упрощенных схем РУ различных напряжений 3. Выбор трансформаторов собственных нужд. Выбор и описание схемы электроснабжения собственных нужд 4. Вычерчивание упрощенной схемы проектируемого объекта, включая схему собственных нужд 5. Расчет токов трехфазного КЗ в заданной цепи 6. Выбор выключателей и разъединителей в заданной цепи 7. Выбор проводников и изоляторов в заданных цепях 8. Выбор измерительных трансформаторов в заданной цепи и контрольно-измерительных приборов		20	
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом Планирование выполнения курсового проекта, определение задач работы, изучение литературных источников, оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта, выполнение специального задания			
Раздел 4. Эксплуатация устройств релейной защиты, автоматики (РЗА), средств измерений и систем сигнализации		68	
МДК 3.1. Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации		338	
Тема 4.1. Токовые цепи	Содержание	4	
	1. Правила построения токовых цепей.		ПК 1,2
	2. Конструкция трансформаторов тока. Технические требования к режимам работы трансформаторов тока.		ПК 1,2
	3. Схемы токовых цепей устройств РЗА.		ПК 1,2
	4. Испытательные блоки и другая контактная арматура в токовых цепях.		ПК 1,2
	5. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие «Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками измерительных трансформаторов различных типов»	4	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольт-амперной характеристики трансформатора тока»	2	ПК 1,2
Тема 4.2. Цепи напряжения	Содержание	4	
	1. Назначение цепей напряжения.		ПК 1,2
	2. Конструкция трансформаторов напряжения. Функции основной и дополнительной вторичной обмоток трансформатора напряжения.		ПК 1,2
	3. Основные требования к организации цепей напряжения.		ПК 1,2
	4. Заземление вторичных и первичных обмоток, контроль исправности цепей напряжения.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Осмотр и ознакомление с техническими характеристиками	4	ПК 1,2

	трансформаторов напряжения различных типов. Составление схем внутренних соединений трансформаторов напряжения»		
Тема 4.3. Цепи оперативного тока	Содержание	4	
	1. Назначение и виды оперативного тока на электростанциях и подстанциях. Источники оперативного тока.		ПК 1,2
	2. Схема щита постоянного тока. Обозначения шин. Устройства контроля изоляции, мигающего света.		ПК 1,2
	3. Источники выпрямленного оперативного тока.		ПК 1,2
	4. Область применения переменного оперативного тока. Способы выполнения переменного оперативного тока.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Лабораторная работа «Испытание блоков питания»	4	2
Тема 4.4. Аппаратура вторичных устройств и ее размещение на панелях	Содержание	4	
	1. Устройство и типы ключей управления, кнопки, блок контакты выключателей, накладки. Аппаратура световой и звуковой сигнализации.		ПК 1,2
	2. Организация оперативного управления. Щиты управления, панели РЗА.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Лабораторная работа «Испытание автоматического выключателя»	4	ПК 1,2
Тема 4.5. Управление электрическими коммутационными аппаратами	Содержание	4	
	1. Принципы ручного и дистанционного управления. Схемы управления масляными выключателями. Блокировка от многократных включений.		ПК 1,2
	2. Особенности управления воздушными выключателями.		ПК 1,2
	3. Релейная схема управления выключателями. Двухпозиционное реле.		ПК 1,2
	4. Управление разъединителями. Оперативная блокировка.		ПК 1,2
	5. Схема управления короткозамыкателем и отделителем.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Лабораторная работа «Исследование схемы управления высоковольтным выключателем»	6	ПК 1,2
Тема 4.6. Сигнализация на электрических станциях и подстанциях	Содержание	4	
	1. Виды сигнализации. Объектная и центральная сигнализация.		ПК 1,2
	2. Схемы сигнализации положения выключателя. Аварийная и предупредительная сигнализация.		ПК 1,2
	3. Схема центральной сигнализации на постоянном токе. Реле РИС, РТД.		ПК 1,2
	4. Командная сигнализация. Пожарная сигнализация.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Лабораторная работа «Исследование панели центральной сигнализации»	4	ПК 1,2
Тема 4.7 Провода и кабели, применяемые во вторичной коммутации	Содержание	4	
	1. Рекомендации по применению кабелей и проводов во вторичных цепях.		ПК 1,2
	2. Конструкция и марки контрольных кабелей.		ПК 1,2
	3. Кабельные связи между панелями РЗА и приводом выключателя.		ПК 1,2
	4. Кабельный журнал.		ПК 1,2
Тема 4.8. Система обозначений в электрических схемах	Содержание	4	
	1. Назначение условных обозначений.		ПК 1,2
	2. Позиционная буквенно-цифровая маркировка.		ПК 1,2
	3. Цифровая маркировка цепей постоянного тока. Особенности маркировки токовых цепей и цепей		ПК 1,2

	переменного напряжения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Лабораторная работа «Прозвонка и маркировка жил контрольных кабелей»	2	ПК 1,2
Тема 4. 9. Электрические схемы соединений и подключений	Содержание	4	
	1. Документация, необходимая для составления монтажных схем.		ПК 1,2
	2. Схемы подключения контрольных кабелей к рядам зажимов.		ПК 1,2
	3. Принципиально-монтажные схемы и их назначение.		ПК 1,2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие «Расстановка и изображение элементов принципиальной схемы на монтажном поле. Выполнение соединений между элементами методом встречной маркировки»	6	ПК 1,2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4 - схемы управления выключателями; - схемы центральной сигнализации; - условные обозначения в электрических схемах в соответствии с ЕСКД		4	
Раздел ПМ 5. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств РЗА, управления и сигнализации		296	
МДК 2. Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем		26	
Тема 5.1. Профилактические осмотры электрооборудования	Содержание	6	
	1. Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях, подстанциях и электрических сетях.		ПК 1,2
	2. Неисправности основного электрооборудования.		ПК 1,2
	3. Анализ результатов осмотра и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие «Составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Оценка состояния коммутационных аппаратов по результатам осмотра»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Выявление неисправности асинхронного электродвигателя»	2	ПК 1,2
Тема 5.2. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание	6	
	1. Виды технического обслуживания электрооборудования.		ПК 1,2
	2. Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты от перенапряжений. Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений.		ПК 1,2
	3. Требование к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющего устройства.		ПК 1,2
	4. Устройства аккумуляторов, их типы, характеристики, режимы работы. Неисправности аккумуляторных батарей.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие «Выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией»	2	ПК 1,2
	2. Практическое занятие «Выбор устройств защиты электрооборудования от прямых ударов молнии и внутренних перенапряжений»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Измерение коэффициента трансформации силового трансформатора»	2	ПК 1,2
	4. Лабораторная работа «Измерение сопротивления заземляющего устройства»	2	ПК 1,2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5			

- конструкции различных типов аккумуляторов			
МДК 1 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации		194	
Тема 5.3. Система обслуживания РЗА	Содержание	6	
	1. Виды планового и внепланового технического обслуживания устройств РЗА, управления и сигнализации.		ПК 1,2
	2. Требования к эксплуатационному персоналу.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «Расчет числа эксплуатационного персонала»	2	ПК 1,2
Тема 5.4. Программы работ при различных видах технического обслуживания и наладки устройств РЗА, управления и сигнализации	Содержание	6	
	1. Общие положения. Подготовительные работы.		ПК 1,2
	2. Программы и порядок работ при новом включении, профилактическом контроле, опробовании и осмотре устройств РЗА управления и сигнализации.		ПК 1,2
	3. Подготовительные работы. Подбор технической документации и анализ электрических схем, подготовка приборов, оформление заявки, допуск к работе.		ПК 1,2
	4. Внешний осмотр, проверка соответствия проекту. Проверка правильности монтажа панелей, проверка механической части релейной аппаратуры.		ПК 1,2
	5. Меры безопасности при производстве работ.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Лабораторная работа «Проверка правильности монтажа панели релейной защиты»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Проверка согласования обмоток многообмоточных реле»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Проверка испытания поврежденного участка»	2	ПК 1,2
Тема 5.5. Проверка электрических характеристик реле	Содержание	6	
	1. Документация, определяющая объем проверок электрических характеристик элементов устройств.		ПК 1,2
	2. Методика проверки реле повторного включения.		ПК 1,2
	3. Меры безопасности при производстве работ.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие «Ознакомление с установками для проверки сложных защит»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Проверки реле с использованием различных схем испытания»	4	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Проверка электрических характеристик реле повторного включения»	2	ПК 1,2
Тема 5.6. Проверка работоспособности вторичных устройств РЗА и электрических приводов	Содержание	6	
	1. Проверка взаимодействия элементов устройств при пониженном напряжении.		ПК 1,2
	2. Испытания защиты линии.		ПК 1,2
	3. Проверка взаимодействия устройств управления, защиты, сигнализации и автоматики с выключателем.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14	
	1. Лабораторная работа «Проверка взаимодействия элементов комплекта защиты, комплексное опробование КЗ-5 (3I₀)»	8	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты линии»	4	ПК 1,2
Тема 5.7. Проверка измерительных трансформаторов	Содержание	6	
	1. Объем проверок трансформаторов тока.		ПК 1,2
	2. Снятие характеристик намагничивания. Расчетное определение нагрузок на трансформаторы		ПК 1,2

	тока.		
	3. Проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности.		ПК 1,2
	4. Программа и объем проверок трансформатора напряжения.		ПК 1,2
	5. Меры безопасности при производстве работ.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие «Расчетная проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности»	2	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Снятие вольтамперных характеристик, коэффициента трансформации, определение однополярных зажимов трансформатора тока»	2	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Экспериментальное определение нагрузки трансформатора тока»	2	ПК 1,2
Тема 5.8. Проверка исправности токовых цепей защит	4. Лабораторная работа «Опытное определение параметров трансформаторов напряжения»	2	ПК 1,2
	Содержание	6	
	1. Проверка исправности токовых защит первичным током.		ПК 1,2
	2. Использование при проверке однофазного и трехфазного нагрузочных устройств.		ПК 1,2
	3. Анализ результатов проверки токовых цепей при различных схемах соединения трансформаторов тока.		ПК 1,2
	4. Правила обеспечения безопасной работы в токовых цепях.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
Тема 5.9. Поверка устройств РЗА рабочим током и напряжением	1. Лабораторная работа «Проверка правильности выполнения токовых цепей трехфазным током»	6	ПК 1,2
	Содержание	4	
	1. Проверка исправности цепей напряжения. Измерение всех напряжений и их анализ.		ПК 1,2
	2. Поверка фазировки цепей напряжения, соединенных в звезду и разомкнутый треугольник, построение диаграммы.		ПК 1,2
	3. Проверка правильности подключения цепей тока и напряжении путем снятия векторной диаграммы.		ПК 1,2
	4. Проверка правильности включения реле направления мощности.		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Лабораторная работа «Проверка цепей дифференциальной защиты трансформатора»	4	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Проверка правильности включения реле направления мощности»	4	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Снятие векторных диаграмм с использованием прибора ВАФ-85, ПАРМА-ВАФ»	2	ПК 1,2
Тема 5.10 Проверки электронных и микропроцессорных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений с помощью современных проверочных устройств	Содержание	4	
	1. Виды и периодичность выполнения технического обслуживания РЗА. Виды работ, проводимых при техническом обслуживании РЗА		ПК 1,2
	2. Испытательные установки и приборы, используемые при техническом обслуживании РЗА различной сложности		ПК 1,2
	3. Виды работ и способы их выполнения при проверке микроэлектронных реле		ПК 1,2
	4. Виды работ и способы их выполнения при проверке микроэлектронных защит		ПК 1,2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	172	
	1. Лабораторная работа «Ознакомление с установками для проверки сложных защит типа У5053, РЕТОМ»	10	ПК 1,2
	2. Лабораторная работа «Проверка реле РТС-40-1-11, РСН-14-30, РСВм-2601»	10	ПК 1,2
	3. Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты ЭКРА БЭ2704 с помощью РЕТОМ-42»	10	ПК 1,2

	4. Лабораторная работа «Проверки и настройки блока БАР РПН»	10	ПК 1,2
	5. Лабораторная работа «Проверка взаимодействия элементов комплекта защиты ЭПЗ-1636»	10	ПК 1,2
	6. Лабораторная работа «Испытание реле сопротивления КРС-1, ДЗ-2»	10	ПК 1,2
	7. Лабораторная работа «Проверка электромагнитных промежуточных реле и реле времени РЕТОМ 41»	10	ПК 1,2
	8. Лабораторная работа «Проверка реле тока и напряжения с помощью РЕТОМ-41»	10	ПК 1,2
	9. Лабораторная работа «Проверка SPAC-801»	10	ПК 1,2
	10. Лабораторная работа «Проверка SPAC810»	10	ПК 1,2
	11. Лабораторная работа «Проверка БЭМП»	10	ПК 1,2
	12. Лабораторная работа «Проверка и испытание тиристоров, диодов»	10	ПК 1,2
	13. Лабораторная работа «Проверка реле РС-40М»	10	ПК 1,2
	14. Лабораторная работа «Проверка реле РС-80»	10	ПК 1,2
	15. Лабораторная работа «Проверка цепей дифференциальной защиты трансформатора с реле РСТ-15»	10	ПК 1,2
	16. Лабораторная работа «Наладка МТЗ на микропроцессорных реле»	10	ПК 1,2
	17. Лабораторная работа «Проверка исправности цепей напряжения. Измерение всех напряжений и их анализ»	6	ПК 1,2
	18. Лабораторная работа «Проверка правильности подключения цепей тока»	6	ПК 1,2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5 - методы настройки устройств РЗА различного вида; - способы проверки правильности включения различных реле;			
Производственная практика Виды работ 1. Эксплуатация устройств РЗ и А, управления, сигнализации. 2. Контроль изоляции в цепях оперативного тока. 3. Отыскание неисправностей. 4. Проверка измерительных трансформаторов. 5. Установка и выполнению заземления вторичных цепей. 6. Устранение последствий старения, износа. 7. Выполнение осмотров (оценка технического состояния оборудования). 8. Определение целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых соединений и паяк, состояния контактных поверхностей. 9. Выполнение профилактического контроля, восстановления; внеочередные и послеаварийные работы.		36	
Консультации		24	
Промежуточная аттестация		18	
Экзамен по модулю ПМ03		18	
Всего		970	

Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками **).

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинета «Охраны труда»; мастерской «Электромонтажная», лабораторий «Эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем», «Электрооборудования электрических станций, сетей и систем», «Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем».

- Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: технические паспорта и каталоги средств диагностики, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, плакаты, средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности, диски с учебными фильмами, фотографиями.

- Технические средства обучения: лицензионное программное обеспечение профессионального назначения, обучающие и тестирующие программы, методические указания по выполнению практических работ;

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской: комплекты рабочих мест электромонтажника.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Рабочее место преподавателя;
- Посадочные места по количеству обучающихся;
- Ноутбук, мультимедиа
- Комплекс мультиметров,
- Комплект учебников, учебных и методических пособий;
- Комплект моделей, макетов, лабораторных стендов;
- Комплект оборудования и инструментов;
- Комплект плакатов, схем, таблиц;
- Комплект учебных и методических пособий;
- Комплект наглядных пособий.

Лаборатория Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем: комплект учебно-методической документации;— образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации;— схемы релейной защиты;— лабораторные стенды по релейной защите по типу: «Исследование схем соединения— обмоток трансформаторов тока и реле», «Испытание электромагнитных реле тока и напряжения», «Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени», «Настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии», «Испытание направленной максимальной токовой защиты

на постоянном оперативном токе», «Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий», «Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю», «Испытание дифференциального реле РНТ-565», «Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора», «Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок»; компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов. Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека;

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: комплекты рабочих мест электромонтажника.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику. Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации, в которых обеспечено наличие оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием инфраструктурных листов оценочных материалов демонстрационного экзамена базового уровня по специальности, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Профессионалы указанных в конкурсной документации по компетенции «Электромонтаж» (или их аналогов). Производственная практика реализуется в организациях электро- и теплоэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области в деятельности 20 Электроэнергетика. Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования. Практика является обязательным разделом ООП. Она представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн.. Кн. 1: учебник для учреждений

нач. проф. образования/ Ю.Д. Сибикин.- 7-е изд., испр.-М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 208 с.

2. Наладка и испытание электрооборудования электростанций и подстанций: Для учащихся энергетических и энергостроительных техникумов. -2-е изд., перераб. И доп.-2019-464 с., ил.
3. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред. проф. образования/ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Черкова.- М.: Издательский центр «Академия», 2019-448 с.
4. Асинхронные электродвигатели. Архипцев Ю.Ф.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diagram.com.ua/library/bem/>. Дата обращения: 01.03.2016.

Дополнительные источники:

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Мастерство, 2018.- 296 с.
2. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб.пособие для проф.учеб.заведений, - М.: Высш.шк., 2020. – 301 с.
3. Алексеева, Б.А. Объем и нормы испытаний электрооборудования. – М.: НЦ ЭНАС, 2018. – 256 с.

Кацман, М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учеб пособие – М.: Академия, 2018.- 256 с. Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-19.html>. Дата обращения: 01.03.2016.

Кацман, М.М. Электрические машины: учебник – М.: Академия, 2011.- 496 с. Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-19.html>. Дата обращения: 01.03.2016.

4. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: учеб. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2019.- 448 с.
5. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для СПО - М.: изд. центр «Академия», 2019- 448 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами,

учитывающими требования международных стандартов.

Перечень специальных помещений

Кабинеты:

- Охраны труда

Лаборатории:

- Эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем
- Электрооборудования электрических станций, сетей и систем
- Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем
- Электрических машин и трансформаторов

Мастерские:

- Слесарно-механическая
- Электромонтажная

Полигон:

- Электрооборудования станций и подстанций
- Спортивный зал

Залы: Читальный зал с выходом в Интернет

Практика имеет целью комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности среднего профессионального образования, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности.

Видами практики обучающихся, осваивающих основную профессиональную образовательную программу (ОПОП) СПО, являются: учебная практика и производственная практика. Производственная практика включает в себя следующие этапы: практика по профессии (по профессиональному модулю ПМ) и преддипломная практика.

Практика по профессии направлена на формирование у обучающегося общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей ОПОП СПО по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС СПО специальности.

Преддипломная практика является завершающим этапом подготовки специалиста и проводится после освоения обучающимися программы теоретического и практического обучения для овладения выпускником первоначальным профессиональным опытом, проверки профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности. В ходе преддипломной практики обучающийся приобретает опыт: самостоятельной работы по выбранной теме, работы с оборудованием и материалами; знакомится с используемыми методами исследований, производит сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

Обучающимся оказывается консультационная помощь.

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих предметов и профессиональных модулей: электротехника и электроника, инженерная графика, ПМ01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, систем.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

— Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 20 Электроэнергетика и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет. Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н. Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 20 Электроэнергетика, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций. Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 20 Электроэнергетика, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: преподаватели электротехнических дисциплин.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные, общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Проводить осмотры устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач; профессиональной деятельности; 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 иностранных языках	составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией	анализ результата выполнения практического задания
	демонстрация навыков выполнения осмотров, проведения оценки технического состояния высоковольтного оборудования в соответствии с ПТЭ	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	выполнение расчета симметричных и несимметричных токов коротких замыканий в соответствии с алгоритмом	анализ результатов выполнения практических заданий
	соответствие изложения объема, периодичности видов работ при осмотрах с Правилами технической эксплуатации (ПТЭ)	анализ решения ситуационных задач
	демонстрация навыков выполнения проведения осмотров и оценки технического состояния высоковольтного оборудования, реле и средств измерений в соответствии с ПТЭ	анализ выполнения заданий на производственной практике
	демонстрация навыков установки заземления вторичных цепей в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)	наблюдение за выполнением операций на производственной практике
ПК 3.2. Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию	точность чтения электрических схем электроустановок	анализ защиты практического задания
	точность и полнота анализа структуры энергосистемы, характеристик ее элементов; конструкции, принципа действия, технических характеристик основного электрооборудования электрических станций и подстанций	защита курсового проекта
	выбора основного электрооборудования по	анализ выполнения курсового проекта

информации, необходимой для выполнения задач; профессиональной деятельности; 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 иностранных языках	номинальным параметрам в соответствии с ПУЭ	
	демонстрация навыков проведения ревизии коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	анализ выполнения курсового проекта
	демонстрация навыков проверки работы центральной сигнализации в соответствии со схемой	анализ результатов выполнения лабораторной работы
	изложение объема, периодичности, видов, методики и порядка проведения работ при обслуживании в соответствии с Правилами технической эксплуатации	анализ решения ситуационных задач
	демонстрация навыков проверки маркировки кабелей и проводов в соответствии с принципиальными и монтажными схемами	анализ выполнения заданий на учебной практике
	составление графиков осмотров электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией	анализ выполнения заданий на учебной практике
	выполнение проверки измерительных трансформаторов, правильности сборки цепей тока и напряжения в соответствии с ПТЭ	анализ результатов выполнения лабораторных работ
	правильность определения однополярных выводов первичных и вторичных обмоток измерительных трансформаторов и проверка их соответствия заводской маркировке	анализ выполнения заданий на учебной практике
	демонстрация навыков выполнения осмотров, проведения оценки технического состояния высоковольтного оборудования в соответствии с ПТЭ	наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике
	демонстрация навыков определения состояния и регулировки контактов реле	анализ выполнения заданий на учебной практике
	демонстрация навыков определения продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников	анализ выполнения заданий на учебной практике
	демонстрация навыков выполнения проверки и подтягивая контактов, соединения на рядах зажимов и аппаратов, устранения последствий старения, износа	анализ выполнения заданий на учебной практике

	демонстрация навыков определения целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых соединений и паек	анализ выполнения заданий на учебной 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	анализ выполнения заданий на учебной практике

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ _____**

по специальности / профессии _____

(код и наименование направления подготовки / специальности / профессии)

(год набора _____, форма обучения _____)

на 20__ / 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Номер изме- нения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменен- ных	новых	аннули- рованных	

Рассмотрен на заседании предметной (цикловой) комиссии

протокол от «____» _____ 20__ г. № _____

(должность)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 504707717602515670935380417862998762092077159056

Владелец Спасов Баир Михайлович

Действителен с 06.03.2023 по 05.03.2024