

Министерство образования и науки РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сахалинский государственный университет»
ОФ СахГУ

Согласован
Работодатель



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ОФ СахГУ



О.А.Гаврош

» 201

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

(базовый уровень среднего профессионального образования)

специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Квалификация - техник-электрик

Оха
2014

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014г. №824, и примерной программы, разработанной ФГОУ СПО Екатеринбургский энергетический техникум, ФГОУ СПО Волгоградский энергетический колледж, ФГУ «ФИРО» и утвержденной Отраслевым профессиональным экспертным советом. Протокол № 2 от 20 апреля 2011 г.

Организация-разработчик: Охинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сахалинский государственный университет»

Разработчики:

Абрамов Н.Е. преподаватель

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

Рассмотрена и рекомендована ПКЦ ОПД и ПМ ОФ СахГУ

Протокол № 1 от 4.09 2014г.

Рекомендована к утверждению методическим советом ОФ СахГУ

Протокол № 1 от 10.09 2014г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	17

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.03 **Электрические станции, сети и системы** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.
2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.
3. Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании:

- по программам профессиональной подготовке по профессиям рабочих 19842 Электромонтер по обслуживанию подстанций;
19848 Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций;
19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Минимально необходимый уровень образования - среднее (полное) общее. Опыт работы не требуется.
- по профессиональной переподготовке по профилю основной профессиональной образовательной программы 140408 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Минимально необходимый уровень образования - среднее профессиональное. Опыт работы не требуется.
- в программах повышения квалификации и переподготовки по виду профессиональной деятельности данного модуля.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

иметь практический опыт:

- производства включения в работу и останова оборудования;
- оперативных переключений;
- оформления оперативно-технической документации;

уметь:

- контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования;
- определять причины сбоев и отказов в работе оборудования;
- проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах;
- составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования; **знать:**
- назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования;
- схемы электроустановок;
- допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования;
- инструкции по эксплуатации оборудования;
- порядок действий по ликвидации аварий;
 - правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля: всего – 723 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 615 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 410 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 205 часов;

производственной практики – 108 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования
ПК 2	Выполнять режимные переключения в энергоустановках
ПК 3	Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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 2.1	Раздел 1. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования	180	120	18	-	60	-	-	-
ПК 2.1	Раздел 2. Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций сетей и систем	210	138	28	-	72	-	-	-
ПК 2.2 ПК 2.3	Раздел 3. Выполнение оперативных переключений и ликвидация аварий в электрической части энергоустановок	223	152	26	-	73	-	-	-
ПК 2.1 – ПК- 2.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	Всего:	723	410	72	-	205	-	-	108

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения	
1	2		3	4	
Раздел ПМ 1 Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования			180		
МДК 1 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем			180		
Тема 1.1 Способы включения электрооборудования в работу	Содержание		52		
	1	Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов. Проверка совпадения фаз, синхронизация и набор нагрузки синхронного генератора. Методы фазировки генераторов Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе.	6		
	2	Понятие о динамической устойчивости. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов. U-образные кривые синхронного генератора. Регулирование реактивной мощности. Колебания качания ротора и способы их уменьшения.	8		2
	3	Реакторный пуск синхронного компенсатора	4		1
	4	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Определение частоты ротора асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.	8		3
	5	Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения. Реверсирование асинхронных двигателей	6		1
	6	Условия включения трансформаторов и автотрансформаторов в работу, фазировка трансформаторов.	6		3
	7	Параллельная работа трансформаторов. Назначение параллельной работы трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	8		2
	Лабораторные работы		6		
	1	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и снятие Uобразных характеристики			
	2	Определение КПД синхронного генератора методом вспомогательного двигателя			
	3	Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов			
Тема 1.2 Режимы работы электрических машин и трансформаторов	Содержание		50		
	1	Нормальные режимы работы генераторов. Допустимые аварийные перегрузки. Несимметричный и асинхронный режимы работы синхронных генераторов. Работа генераторов в режиме синхронного компенсатора. Действия оперативного персонала при переходе синхронного генератора в асинхронный режим	8		2
	2	Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки.	8		2
	3	Режим работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный. Относительная продолжительность включения электродвигателей.	10		3

		Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск. Допустимые режимы работы электродвигателей		
	4	Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный). Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов.	8	2
	5	Режимы работы нейтралей в электрических сетях до 1 кВ, 6-35 кВ, 110 кВ и выше. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей.	8	2
	<i>Практические работы</i>		8	
	1	Исследование режимов работы нейтралей силовых трансформаторов. Выбор устройств для компенсации емкостных токов.		
	2	Выбор автотрансформаторов, работающих в комбинированном режиме		
	3	Расчет нагрузочной способности трансформаторов		
Тема 1.3 Построение системы измерения для различных цепей электростанций и подстанций	<i>Содержание</i>		18	
	1	Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Контрольно-измерительные приборы (КИП) в цепях генераторов, трансформаторов, электрических линий, на шинах электрических станций и подстанций.	8	2
	2	Щиты управления на электростанциях и подстанциях	6	3
	<i>Практические работы</i>		4	
		Выбор КИП в заданных цепях электростанций и подстанций, составление схемы подключения измерительных приборов		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Составление конспектов по заданным темам. Анализ требований ПТЭ по допустимым режимам работам и допустимым перегрузкам трансформаторов, синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, электродвигателей. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			60	
Раздел ПМ 2. Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем			210	
МДК 2 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем			210	
Тема 2.1 Расчет токов короткого замыкания	<i>Содержание</i>		20	
	1	Общая характеристика процесса короткого замыкания: виды КЗ, причины и последствия КЗ. Трехфазное короткое замыкание. Изменение токов короткого замыкания в цепи, подключений к шинам неизменного по амплитуде напряжения и в цепи генератора. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ.	4	1
	2	Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях. Преобразования схем замещения. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Определение ударного тока КЗ. Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент	6	2

		времени переходного процесса КЗ.		
	Лабораторные работы		2	
	1	Расчет токов трехфазного короткого замыкания на ПЭВМ		
	Практические работы		8	
	1	Расчет токов трехфазного КЗ		
	2	Расчет токов несимметричных КЗ		
Тема 2.2 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем	Содержание		118	
	1	Назначение релейной защиты (РЗ). Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Виды схем РЗ. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления,	6	1
	2	Основные органы релейной защиты. Способы изображения реле на принципиальных схемах. Понятие о монтажных схемах устройств РЗА. Классификация реле. Назначение постоянного и переменного оперативного тока. Источники оперативного тока. Схемы соединения обмоток трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы.	8	2
	3	Виды реле. Реле прямого действия, устройство, область применения. Принципы выполнения и действия электромагнитных реле. Параметры срабатывания и возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Полупроводниковые реле тока и напряжения. Способы регулирования параметров. Индукционное реле тока, принцип действия. Времятоковые характеристики реле. Поляризованные и магнитоэлектрические реле. Промежуточные реле, реле времени, указательные реле, их назначение, конструктивные особенности.	14	2
	4	Токовые защиты. Принципы выполнения и действия максимальной токовой защиты (МТЗ). Принципиальная схема защиты. Расчет уставок защиты и проверка чувствительности. МТЗ с пуском, но напряжению. Токовая отсечка, принцип действия, схема. Расчет уставок и проверка чувствительности. Ступенчатая токовая защита, область применения. Современные комплекты токовых защит на постоянном и переменном оперативном токе. Принцип действия направленной МТЗ. Схема защиты, основные органы Конструкция реле направленной мощности. Расчет уставок защиты по току и по времени. Мертвая зона защиты.	16	2
	5	Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Защита кабельных линий напряжением 6-10 кВ Устройство общей и индивидуальной (селективной) сигнализации. Конструкция трансформатора тока нулевой последовательности. Токовое реле РТЗ- 51. Ступенчатые токовые защиты нулевой последовательности. Назначение ступеней. Выбор уставок защиты, проверка чувствительности.	14	2
	6	Дифференциальные защиты линий. Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты линий. Токи небаланса. Область применения защиты. Поперечная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий. Мертвая зона защиты. Поперечная направленная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий.	10	2

7	Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита. Принцип действия, устройство, требования к установке газового реле. Токовая отсечка на трансформаторе, область применения. Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Дифференциальная отсечка на трансформаторе.	10	2
8	Защита синхронных генераторов. Продольная дифференциальная защита генератора, схема, принцип действия. Условия выбора уставок дифференциальной защиты. Оценка чувствительности. Защита генератора от замыканий между витками одной фазы обмотки статора, схема, принцип действия. Условия выбора уставок. Защита генератора от замыканий на землю обмотки статора. Защита генератора от сверхтоков при внешнем КЗ и перегрузок. Токовая защита обратной последовательности. Защита обмотки ротора от замыканий на корпус в первой и второй точках КЗ. Защита от перегрузки током возбуждения. Особенности защиты.	18	2
9	Защита асинхронных двигателей от междуфазных КЗ и перегрузок. Защита электродвигателей от однофазных замыканий на землю. Защита минимального напряжения. Особенности защиты синхронных двигателей.	10	2
10	Защита сборных шин. Виды повреждений на сборных шинах, их опасность. Способы выполнения защиты шин. Принципы выполнения и действия дифференциальной защиты шин. Устройство резервирования отказов выключателей (УРОВ), принцип его действия. Схема УРОВ с токовым реле контроля.	12	1
Лабораторные работы		8	
1	Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле		
2	Настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии		
3	Испытание направленной максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе		
4	Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий		
5	Испытание дифференциального реле РНТ-565		
6	Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора (экскурсия)		
7	Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок		
Практические работы		10	
1	Расчет ступенчатой токовой защиты от междуфазных КЗ на линии с односторонним питанием		
2	Испытание электромагнитных реле тока и напряжения. Изучение свойств и схемы реле, принцип его действия и назначение. Порядок испытания реле напряжения, критерии определения его пригодности. Заключение о пригодности реле путем сравнения полученных результатов вычислений со справочными данными.		
3	Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени. Изучение свойств и схемы реле, принцип его действия и назначение. Порядок испытания реле времени, критерии определения его пригодности. Заключение о пригодности реле путем сравнения полученных результатов вычислений со справочными данными.		
4	Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю. Порядок испытаний. Классификация и		

		методы испытаний. Оборудование для защиты.		
	5	Выбор уставок дифференциальных защит линий, проверка их чувствительности. Оценка дифференциальных защит линий.		
	6	Расчет уставок дифференциальной защиты трансформатора		
	7	Чтение полной схемы защиты энергоблока		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Построение кривых изменения токов трехфазного КЗ в цепи шин неизменного напряжения, в цепи генератора без АРВ и с АРВ. Составление опорных конспектов по заданным темам. Разработка структурной схемы трехступенчатой дистанционной защиты. Вычерчивание и изучение схемы дифференциальной защиты шин с фиксированным распределением присоединений. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			72	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы - определение токов КЗ с учетом регулирования напряжения под нагрузкой трансформаторов; - особенности расчета токов КЗ в электроустановках до 1000 В; - особенности расчета токов КЗ в цепях собственных нужд электростанций; - порядок расчета токов однофазного и двухфазного КЗ. - конструктивные особенности реле на постоянном и переменном токе, быстродействующих и с замедлением; - область применения направленных МТЗ; - операции, выполняемые оперативным персоналом в цепях дифференциальной защиты при оперативных переключениях.				
Раздел ПМ 3. Выполнение оперативных переключений и ликвидация аварий в электрической части энергоустановок			225	
МДК 1 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем			225	
Тема 3.1 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств	<i>Содержание</i>		58	
	1	Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений.	4	1
	2	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ: схемы с одной системой сборных шин. Схемы с двумя системами сборных шин. Рекомендации к их применению в соответствии с нормами технологического проектирования /НТП/ и разработками проектных организаций.	10	2
	3	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы блоков «трансформатор-линия», схемы мостиков, 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, схемы с двумя рабочими системами сборных шин и четырьмя выключателями на три цепи. Рекомендации по их применению в соответствии с НТП и разработками проектных организаций.	12	2
	4	Типовые схемы электростанций. Схемы энергоблоков «генератор – трансформатор» и «генератор - трансформатор – линия»	10	2

	5	Виды подстанций. Типовые схемы подстанций.	8	2	
	6	Типовые схемы собственных нужд электростанций и подстанций	6	2	
	Практические работы		8		
	1	Составление схемы заданной электростанции, включая схему собственных нужд			
	2	Составление схемы подстанции, включая схему собственных нужд			
Тема. 3.2 Выполнение оперативных переключений в схемах электрических соединений станций и подстанций	Содержание		38		
	1	Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала. Распоряжение на производство переключений. Бланки и программы переключений. Общие сведения о переключениях в цепях релейной защиты и автоматики.	10	2	
	2	Техника операций с коммутационными аппаратами	6	3	
	3	Последовательность основных операций	4	3	
	4	Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Вывод в ремонт системы сборных шин. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта при разных электрических схемах распределительных устройств. Организация и порядок переключений	8	3	
	Лабораторные работы		4		
	1	Выполнение оперативных переключений на тренажере или ПЭВМ			
	Практические работы		6		
	2	Составление бланков переключений в заданных схемах электростанций и подстанций			
	Тема 3.3 Ликвидация аварий в электрической части энергосистем	Содержание		56	
		1	Общие положения по ликвидации аварий Основные причины аварий. Источники информации об аварии.	6	1
2		Разделение функций между оперативным персоналом при ликвидации аварий	6	2	
3		Самостоятельные действия оперативного персонала станций и подстанций при ликвидации аварий	6	2	
4		Ликвидация аварийных ситуаций, связанных с автоматическим отключением линий электропередачи	4	2	
5		Ликвидация аварии на понижающих подстанциях	4	2	
6		Ликвидация аварии в главной схеме электростанций и в схеме собственных нужд электростанций	6	2	
7		Действия персонала при отказах коммутационных электрических аппаратов.	6	2	
Лабораторные работы		8			
1	Отработка на тренажерах действий персонала при ликвидации аварий.				
Тема 3.4 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования	Содержание		10		
	1	Инструкции по эксплуатации оборудования, основные требования к их содержанию. Порядок присвоения нумерации и других обозначений оборудованию. Оперативная документация начальника смены электроцеха. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации.	10	3	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3.			73		

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Составление опорного конспекта по заданной теме. Вычерчивание всех изученных упрощенных принципиальных электрических схем распределительных устройств в соответствии с требованиями ЕСКД. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. - Составление перечня документации на рабочем месте диспетчера ПЭС.		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
- виды электрических схем и их назначение. Основные требования к электрическим схемам электроустановок. Буквенноцифровые обозначения в электрических схемах; - структурные схемы электростанций и подстанций. достоинства и недостатки схем распределительных устройств, применяемых для напряжений 6-10 кВ, 110-220 кВ, 330 кВ и выше.		
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю. Виды работ 1. Участие в операциях по включению в работу и останову основного и вспомогательного электрооборудования 2. Участие в определении причин сбоев и отказов в работе электрооборудования 3. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования 4. Составление оперативной документации 5. Участие в выполнении оперативных переключений в распределительных устройствах электростанций и подстанций 5. Контроль и управление режимами работы электрооборудования 6. Участие в противоаварийных тренировках оперативного персонала	108	
Всего:	723	

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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля осуществляется при наличии **учебных кабинетов**:

- информационных технологий в профессиональной деятельности;
- **лабораторий**:
 - эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем;
 - релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем;
- **полигона**:
 - электрооборудования станций и подстанций.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета эксплуатации электрооборудования электрических станций сетей и систем:

- методические указания по выполнению практических работ;
- техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования;
- схемы распределительных устройств;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, телевизор, диски с учебными фильмами, фотографиями. Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета информационных технологий:

- персональные компьютеры, с программным обеспечением по расчету токов короткого замыкания, по выполнению оперативных переключений; - обучающие и тестирующие программы.

Количество персональных компьютеров не менее 15.

Оборудование лаборатории эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем, и рабочих мест лаборатории:

- ✓ комплект учебно-методической документации;
- ✓ лабораторный стенд для исследования режимов работы нейтралей трансформаторов;
- ✓ тренажеры или стенды по оперативным переключениям и по отработке действий персонала при ликвидации аварий.

Оборудование лаборатории релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем и рабочих мест лаборатории:

- ✓ комплект учебно-методической документации;
- ✓ образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации;
- ✓ схемы релейной защиты;
- ✓ лабораторные стенды по релейной защите, компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов. Рабочие места по количеству обучающихся;
- ✓ тестирующие программы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая проводится концентрированно.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование электростанции или подстанции;
- распределительные устройства;
- щит управления (БЩУ, ЦЩУ, ГЩУ, ОПУ);
- тренажеры по противоаварийным тренировкам оперативного персонала; - оперативная и техническая документация.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Издательство «Омега-Л», 2008. – 256 с. 2. Типовая инструкция по переключениям в электроустановках. – URL: http://download.modus.icenet.ru/swmandoc/70_oper_switching/r38-3-01.htm/ Дата обращения 05.11.2010.
3. Быстрицкий, Г.Ф., Кудрин, Б.И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов [Текст]: учеб. пособие для СПО. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 176 с. (допущено Минобразованием России);
4. Котеленец, Н.Ф., Акимова, Н.А., Антонов, М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учебник [Текст] - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с. (допущено Минобразованием России);
5. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем энергоснабжения промышленных предприятий [Текст]: учебник/ Б.И.Кудрин, Л.Т.Магазинник., М.Г.Ошурков и др.; Под ред. Б.И. Кудрина. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 432 с. (допущено УМО);
6. Киреева, З.А., Цырук, С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: Учебник для студентов СПО. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с. (гриф МО РФ);
7. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: Учебник для сред.проф.образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 448 с. (гриф МО РФ).

Дополнительные источники:

1. Инструкция по переключениям в электроустановках. Министерство энергетики Российской федерации. - URL: http://www.manbw.ru/analytics/switching_in_electrical_instructions.html. Дата обращения 05.11.2010.
2. Москаленко, В.В. Справочник электромонтера [Текст] - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с. (допущено Минобразованием России).

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

Занятия проводятся в специализированных кабинетах и лабораториях. При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и т.п.). Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических занятий и лабораторных работ на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием, учреждением, организацией и образовательным учреждением. Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь обучающимся оказывается в виде проведения индивидуальных и групповых консультаций во внеурочное время по расписанию, утвержденному учебной частью. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.). Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», и профессионального модуля «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

Освоение данного профессионального модуля рекомендуется осуществляться параллельно с профессиональным модулем «Контроль и управление технологическими процессами».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования	- Демонстрация навыков исследования режимов работы электрических машин и трансформаторов, устройств релейной защиты; - точность подбора средств измерений для контроля режимов работы основного оборудования, и правильность составления схем подключения измерительных приборов; - выполнение расчета симметричных и несимметричных токов коротких замыканий в соответствии с алгоритмом; - аргументированность выбора устройств релейной защиты и автоматики в различных цепях основного и вспомогательного оборудования; - характеристика способов включения в работу основного оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации; - демонстрация навыков по включению в работу и останову электрооборудования	<i>Оценка защиты лабораторных работ;</i> <i>оценка результата выполнения практического задания;</i> <i>оценка результатов выполнения практических заданий;</i> <i>оценка результатов выполнения практических заданий;</i> <i>оценка результатов решения ситуационных задач;</i> <i>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.</i>
ПК 2.2 Выполнять режимные переключения в энергоустановках	- Соответствие выбора схем распределительных устройств электроустановок нормам технологического проектирования; - составление бланков переключений в заданных электрических схемах в соответствии с типовыми бланками переключений; - выполнение оперативных переключений в схемах с использованием компьютерных программ и на тренажерах в соответствии с бланками переключений; - демонстрация навыков производства оперативных переключений в различных схемах электростанций и подстанций; - выполнение действий оперативного персонала при ликвидации различных аварий на электростанциях, в сетях и системах в соответствии с инструкциями; - демонстрация навыков действий персонала при ликвидации различных аварий при участии в противоаварийных тренировках оперативного персонала; - демонстрация навыков владения безопасными методами работ при оперативных переключениях;	<i>Оценка выполнения практических заданий;</i> <i>оценка результата выполнения практического задания;</i> <i>наблюдение за деятельностью обучающегося в ходе выполнения лабораторной работы, оценка результатов;</i> <i>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</i> <i>наблюдение за ходом деловой игры и оценка ее результатов;</i> <i>наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике;</i> <i>наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.</i>
ПК 2.3 Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования	- Грамотность заполнения бланков технической документации по эксплуатации электрооборудования; - грамотность заполнения бланков оперативно-технической документации.	<i>Зачет по производственной практике</i>
По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный)		

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.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Четкое владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника-электрика: грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития; адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений.	<i>Наблюдение, оценка на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и ГИА: оценка портфолио (результатов достижений): интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.</i>
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; - грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.	<i>Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.</i>
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- Правильное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач с применением интегрированных знаний профессиональной области.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.</i>
4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- Эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
5. Использовать информационнокоммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- Владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; - аргументирование и обоснование своей точки зрения.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности; Постановка целей команде.	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; планирование повышения личностного и квалификационного уровня.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- Активное участие в научнотехническом творчестве, проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности.	<i>Наблюдение, оценка портфолио (свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видео-фотоматериалов и др.)</i>