

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Нововоронежский политехнический колледж –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПК НИЯУ МИФИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем

МДК.01.01 Техническое обслуживание
электрооборудования электрических станций, сетей и систем

МДК.01.02 Наладка электрооборудования
электрических станций, сетей и систем

МДК.01.03 Электрооборудование электрических
станций, сетей и систем

ОДОБРЕНА:
Цикловой методической комиссией
электротехнических дисциплин
Протокол № ___ от «___» ___ 2019 г.
Председатель ЦМК
_____ Т.А. Рыжкова

УТВЕРЖДЕНА:
Зам. директора по УВР и П
_____ Г.В. Калинин
«___» _____ 2019 г.

Программа профессионального модуля ПМ.01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 824 от 28.07.2014 г.

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический колледж – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Разработчики: Клеймёнова Е.В., преподаватель

Кобзева Н.В., преподаватель

Рыжкова Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2 Результаты освоения профессионального модуля	7
3 Структура и содержание профессионального модуля	9
4 Условия реализации программы профессионального модуля	21
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	29

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля – 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): обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования.

ПК 1.2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования.

ПК 1.3. Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования.

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания электрооборудования.

ПК 1.5. Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования.

ПК 1.6. Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование.

Рабочая программа разработана с учетом требований профессиональных стандартов:

24.089 «Специалист в области электротехнического обеспечения атомной станции», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» 01 2019 г. № 28н;

24.087 «Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования на предприятиях атомной отрасли», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «19» 02 2019 г. № 91н;

24.037 «Специалист по обслуживанию и ремонту механического оборудования атомных станций» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «30» 07 2018 г. № 509н;

- в профессиональной подготовке по профессиям рабочих:

19842 «Электромонтер по обслуживанию подстанций»,

19861 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования», при уровне образования среднее (полное) общее, или начальное профессиональное образование не электротехнического профиля;

- при освоении профессии рабочего 19848 «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» в рамках специальности СПО 13.02.03;
- в дополнительном профессиональном образовании 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:

- составление бланков (программ) переключений;
- определения технического состояния электрооборудования, в том числе электрооборудования АЭС;
- осмотра, определения и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования;
- сдачи и приемки из ремонта электрооборудования;
- организация работ в электроустановках, в том числе на АЭС;
- организация работ в зоне контролируемого доступа АЭС в условиях повышенного ионизирующего излучения;
- применение средств защиты при проведении работ в электроустановках;
- применение средств защиты при проведении работ в ЗКД АЭС;
- планирования пуско-наладочных работ электрооборудования (составление программ ПНР, в том числе на АЭС);
- организации пуско-наладочных работ электрооборудования, в т.ч. составления смет;
- работы с диагностическим оборудованием, в т.ч. с приборами тепловизионного контроля;

- ведения оперативной документации;
- оформление отчётной документации по выполненным работам на АЭС;
- планирования технического обслуживания электротехнического оборудования (далее ТО ЭТО), главной схемы электрических соединений, САЭиСН, кабельного хозяйства и систем пожаротушения АС;

- составления заявок по материально-техническому обеспечению;
- проведения входного контроля ЭТО АС, запасных частей и устройств;
- обеспечения графика поверки и калибровки средств измерений;

уметь:

- выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения и оценивать техническое состояние электрооборудования;
- обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования атомных станций, сетей;
- выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования АЭС;
- проводить испытания и наладку электрооборудования АЭС;
- действия при ликвидации нарушений нормальной работы оборудования и локализации их последствий;
- составлять технические отчеты по обслуживанию электрооборудования АЭС;
- проводить контроль качества ремонтных работ;
- проводить испытания отремонтированного электрооборудования, установленного на АЭС;
- производить расчеты электрической части атомных электростанций;
- анализировать причины и вести учет отказов и дефектов деталей и оборудования;
- читать и разрабатывать эскизы и чертежи деталей;
- производить дефектацию деталей;
- определять необходимые меры безопасности;
- разрабатывать программы проведения технического обслуживания и устранения дефектов оборудования;
- выявлять причины появления дефектов и отказов оборудования;

Знать:

- назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования, применяемого на атомных станциях и в сетях;
- способы определения работоспособности оборудования;
- основные виды неисправностей электрооборудования; безопасные методы работ на электрооборудовании;
- средства, приспособления для монтажа и демонтажа электрооборудования;
- сроки испытаний защитных средств и приспособлений; особенности принципов работы нового оборудования;
- способы определения работоспособности и ремонтпригодности оборудования выведенного из работы;
- причины возникновения и способы устранения опасности для персонала, выполняющего ремонтные работы;
- оборудование и оснастку для проведения мероприятий по восстановлению электроснабжения;
- правила оформления технической документации в процессе обслуживания электрооборудования;
- приспособления, инструменты, аппаратуру и средства измерений, применяемые при обслуживании электрооборудования;
- проведение технического обслуживания электрооборудования в зоне контролируемого доступа (ЗКД) АЭС в условиях повышенного ионизирующего излучения;
- порядок ведения оперативных переговоров;
- порядок ведения оперативной документации;
- порядок сдачи-приёмки смены оперативным персоналом электрического цеха АЭС;
- основы культуры безопасности;
- обеспечение качества выполнения ремонтных работ электрооборудования важного для безопасной эксплуатации АЭС;
- основные правила обеспечения эксплуатации АС;

- правила пожарной безопасности при эксплуатации АС;
- отраслевые элементные сметные нормы на обслуживание электрооборудования;
- правила устройства электроустановок;
- характерные неисправности и повреждения ЭТО распределительных устройств главной схемы, способы их определения и устранения.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

всего – **1201** час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **949** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **633** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **316** часов;

УП.01.01 учебной практики – **144** часа;

ПП.01.01 производственной практики (по профилю специальности) – **108** часов.

Вариативная часть аудиторной нагрузки модуля составляет **391** час и распределена на МДК.01.01 «Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем» - **35** часов и МДК.01.03 «Электрооборудование электрических станций, сетей и систем» - **356** часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить техническое обслуживание электрооборудования
ПК 1.2	Проводить профилактические осмотры электрооборудования
ПК 1.3	Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования
ПК 1.4	Проводить наладку и испытания электрооборудования
ПК 1.5	Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования
ПК 1.6	Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование
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			
ПК1.1	Раздел 1. Электрические машины и трансформаторы	219	140	60	-	79	-	-	-	
ПК 1.1	Раздел 2. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей	324	216	64	40	108	-	-	-	
ПК 1.1-1.2, 1.6	Раздел 3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования	317	118	16	-	55	-	144	-	
ПК 1.3	Раздел 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования	52	34	8	-	18	-	-	-	
ПК 1.1	Раздел 5. Защита объектов энергетики от перенапряжений	83	61	12	-	22	-	-	-	
ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6	Раздел 6. Пусконаладочные и после-ремонтные испытания электрооборудования	98	64	20	-	34	-	-	-	
ПК 1.1 – 1.6	Производственная практика (по профилю специальности)	108							108	
	Всего:	1201	633	180	40	316	-	144	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	Объем часов	Уровень освоения
Раздел ПМ 1. Электрические машины и трансформаторы		219	
МДК.01.03 Электрооборудование электрических станций, сетей и систем		140	
	Введение История развития электрических машин и трансформаторов. Классификация электрических машин.	1	1
Машины постоянного тока			
Тема 1.1 Принцип действия и конструкция машин постоянного тока (МПТ). Устройство якорных обмоток МПТ	Содержание	9	
	1. Принцип действия машин постоянного тока и их устройство. Основные части МПТ: статор, якорь, коллектор.		1
	2. Основные сведения об якорных обмотках, их конструктивном выполнении; требования предъявляемые к ним.		1
	3. Электродвижущая сила и вращающий момент машин постоянного тока.		1
	4. Магнитная система		1
	5. Коммутация в машинах постоянного тока		2
	Практическое занятие	2	
1. Расчет и составление схемы обмотки якоря машины постоянного тока			
Тема 1.2 Генераторы постоянного тока	Содержание	4	
	1. Классификация генераторов по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма.		2
	2. Характеристики генераторов независимого возбуждения.		2
	3. Условия самовозбуждения генераторов. Характеристики и область применения генераторов параллельного, последовательного и смешенного возбуждения. Параллельная работа генераторов	2	
	Лабораторные работы	4	
1. Испытание генератора постоянного тока с независимым возбуждением			
2. Испытание генератора постоянного тока с параллельным возбуждением			
Тема 1.3 Двигатели постоянного тока	Содержание	4	
	1. Принцип действия и классификация двигателей постоянного тока. Уравнения двигательного режима. Энергетическая диаграмма. КПД двигателей.		1
	2. Характеристики двигателей параллельного, независимого и последовательного возбуждения.		2

	3.	Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателей.		2	
	Лабораторные работы		6		
	1.	Испытание двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением			
	2.	Испытание двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением			
	3.	Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока с независимым, параллельным возбуждением			
Тема 1.4 Машины постоянного тока, применяемые на предприятиях атомной отрасли	Содержание		4	1	
	1.	Виды и назначение машин постоянного тока, применяемых на АЭС.			
		Принцип действия и конструктивные особенности машин постоянного тока, применяемых на судах с ядерной энергетической установкой, судах атомного технологического обслуживания			
Трансформаторы					
Тема 1.5 Рабочий процесс трансформатора	Содержание		8		
	1.	Назначение трансформаторов в системе передачи и распределения электроэнергии. Основные части силового трансформатора. Принцип работы трансформатора. Паспортные данные трансформаторов. Холостой ход трансформатора			1
	2.	Электродвижущие силы в обмотках трансформатора. Основные уравнения трансформаторов. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора			1
	3.	Работа трансформаторов под нагрузкой			2
	4.	Опытное определение параметров схемы замещения трансформаторов.			2
	5.	Энергетическая диаграмма и коэффициент полезного действия трансформатора.			1
	6.	Регулирование напряжения трансформаторов.			1
	Лабораторные работы		10		
	1.	Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора			
	2.	Исследование однофазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания			
	3.	Снятие внешней характеристики однофазного трансформатора			
		4.	Определение рабочих характеристик однофазного трансформатора		
	Тема 1.6 Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов	Содержание		2	1
		1.	Классификация магнитных систем и способов соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединения обмоток.		
2.		Назначение параллельной работы трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.		2	
Практическое занятие		4			
1.				Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	
Лабораторная работа		2			
1.	Исследование параллельной работы трансформаторов				
Тема 1.7 Трансформаторы, приме-	Содержание		4		

няемые на предприятиях атомной отрасли	1.	Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы собственных нужд		
	2.	Трансформаторы, применяемые на судах с ядерной энергетической установкой, судах атомного технологического обслуживания		
Машины переменного тока				
Тема 1.8 Общие вопросы электрических машин переменного тока	Содержание		6	
	1.	Требования, предъявляемые к статорным обмоткам. Классификация статорных обмоток. Принцип образования трехфазных обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки.		1
	2.	ЭДС обмотки. Коэффициент искажения синусоидальности ЭДС и его допустимые значения. Способы приближения ЭДС синхронных генераторов к синусоидальным. Коэффициенты укорочения, распределения и скоса. Обмоточный коэффициент.		1
	3.	Магнитодвижущая сила (МДС) однофазных и трехфазных обмоток. Магнитное поле статора. Индуктивные сопротивления рассеяния.		1
	Практическое занятие		2	
1.	Расчет и составление схемы обмотки статора машины переменного тока			
Тема 1.9 Принцип действия и конструкция синхронных генераторов	Содержание		4	
	1.	Назначение, принцип действия синхронных генераторов. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их основные конструктивные элементы.		1
	2.	Системы охлаждения и системы возбуждения синхронных генераторов.		1
Тема 1.10 Работа синхронного генератора в режиме нагрузки	Содержание		6	
	1.	Реакция якоря и ее виды (поперечная, продольно-размагничивающая, продольно-намагничивающая).		1
	2.	Магнитные поля и параметры установившегося синхронного режима работы.		1
	3.	Векторные диаграммы явнополюсных и неявнополюсных синхронных генераторов. Метод двух реакций.		1
	4.	Характеристики синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, нагрузочные, внешние, регулировочные. Процентное изменение напряжения. Отношение короткого замыкания.		2
	Практическое занятие		2	
	1.	Построение практической диаграммы ЭДС для синхронного генератора и определение повышения напряжения при сбросе нагрузки		
	Лабораторная работа		4	
1.	Испытание трехфазного синхронного генератора			
Тема 1.11 Параллельная работа синхронных генераторов	Содержание		6	
	1.	Назначение параллельной работы синхронных генераторов. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов.		2
	2.	Электромагнитная мощность синхронного генератора.		1
	3.	Регулирование активной мощности. Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе. Понятие о динамической		2

		устойчивости. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов.		
	4.	U-образные характеристики синхронных генераторов. Переходные процессы в синхронных генераторах		2
	Лабораторная работа		4	
	1.	Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью		
Тема 1.12 Синхронные двигатели и компенсаторы	Содержание		6	
	1.	Принцип действия синхронного двигателя. Векторная диаграмма. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя.		1
	2.	U-образные и рабочие характеристики синхронных двигателей.		2
	3.	Назначение, принцип действия и устройство синхронного компенсатора.		1
	4.	Пуск синхронных двигателей и компенсаторов.		2
	Лабораторная работа		4	
	1.	Испытание трёхфазного синхронного двигателя		
Тема 1.13 Принцип действия и конструкция асинхронных двигателей	Содержание		2	
	1.	Назначение, конструкция, область применения асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.		1
	2.	Принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение асинхронного двигателя. Частота тока в роторе.		1
Тема 1.14 Режим работы и основные характеристики асинхронных двигателей	Содержание		8	
	1.	Асинхронный двигатель при неподвижном роторе, и протекающие при этом физические процессы.		1
	2.	Физические процессы во вращающемся асинхронном двигателе. Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к рабочему процессу трансформатора.		1
	3.	Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора. Схема замещения и векторная диаграмма для приведенного асинхронного двигателя.		1
	4.	Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Потери энергии в асинхронных двигателях. Коэффициент полезного действия. Вращающийся момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения.		2
	5.	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.		2
	Практическое занятие		4	
	1.	Расчёт и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме		
	Лабораторные работы		8	
	1.	Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором		
2.	Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором			
Тема 1.15 Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	Содержание		4	
	1.	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Пуск двигателя с фазным ротором. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.		1

	2.	Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками.		1
	3.	Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя.		2
	Лабораторные работы		4	
	1.	Исследование способов пуска трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором		
	2.	Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором изменением напряжения статора		
Тема 1.16 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели	Содержание		2	
		Принцип действия и пуск однофазного асинхронного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети.		1
		Асинхронные конденсаторные двигатели. Однофазный двигатель с экранированными полюсами.		1
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			79	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы - общие сведения о способах торможений двигателей; - специальные машины постоянного тока: двигатели с гладким якорем, вентильные двигатели, униполярные машины, магнито-гидродинамические генераторы, тахогенераторы; - переходные процессы при включении и при внезапном коротком замыкании трансформаторов; - перенапряжения в трансформаторах и защита от перенапряжения; - колебания синхронных генераторов; - основные серии выпускаемых низковольтных асинхронных двигателей; - высоковольтные, крановые и металлургические асинхронные двигатели; - назначение, устройство и принцип действия индукционного регулятора и фазорегулятора, асинхронного преобразователя частоты, электрических машин синхронной связи; - нагревание электрических машин; - режимы работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный; - способы охлаждения электрических машин и трансформаторов				
Раздел ПМ 2. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей			316	
МДК.01.03 Электрооборудование электрических станций, сетей и систем			316	
Тема 2.1. Общие сведения об энергосистемах, электрических сетях и электростанциях	Содержание		6	
	1.	Энергетическая система		2
	2.	Режимы работы нейтралей в электроустановках		2

	3.	Графики электрических нагрузок		2
	Практическое занятие		2	
	1.	Построение графиков нагрузок электростанций. Определение технико-экономических показателей по графикам нагрузок		
Тема 2.2 Основное электрооборудование электрических станций сетей	Содержание		22	
	1.	Синхронные генераторы: основные технические характеристики турбогенераторов и особенности их конструкций. Системы охлаждения и возбуждения турбогенераторов. Автоматическое гашение поля.		2
	2.	Технические характеристики турбогенератора типа ТЗВ, установленного на АЭС		2
	3.	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: особенности конструкций, параметры, системы охлаждения. Схемы соединения обмоток трансформаторов. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов, применяемых на АЭС.		1
	4.	Режимы работы турбогенераторов, применяемых на АЭС		
	5.	Нагрузочная способность силовых трансформаторов, применяемых на АЭС		
	6.	Изоляция электрических машин и трансформаторов.		2
	Практическое занятие		2	
	1.	Выбор по заданной мощности, определение технических параметров, изучение схемы возбуждения турбогенераторов, применяемых на АЭС		
	Лабораторная работа		2	
	1.	Определение видов изоляции по предложенным образцам.		
	Тема 2.3. Электрические схемы электроустановок	Содержание		24
1.		Общие сведения об электрических схемах электроустановок.		1
2.		Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6-10 кВ, применяемые на АЭС		2
3.		Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше, применяемые на АЭС		2
4.		Типовые электрические схемы электростанций и подстанций.		2
5.		Главные схемы атомных электростанций. Основные требования к главным схемам АЭС. Схемы блоков АЭС и места присоединений рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд		
6.		Схемы электроснабжения установок собственных нужд атомных электростанций		2
Практические занятия		10		
1.		Разработка структурной схемы АЭС.		
2.		Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов по заданной мощности, определение технических характеристик, расшифровка выбранных типов.		
3.		Технико-экономическое сравнение вариантов схем проектируемой атомной электростанции		
4.		Разработка электрической схемы проектируемой атомной электростанции		

Тема 2.4. Короткие замыкания в электроустановках	Содержание		16	
	1.	Общая характеристика процесса короткого замыкания		1
	2.	Расчет токов трехфазного короткого замыкания		2
	3.	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе собственных нужд атомных электростанций		2
	4.	Расчет токов несимметричных коротких замыканий		2
	5.	Электродинамическое и термическое действия токов короткого замыкания		1
	6.	Методы ограничения токов короткого замыкания	2	
	Практические занятия		6	
	1.	Расчет токов трехфазного короткого замыкания		
	2.	Расчет токов однофазного и двухфазного КЗ		
Тема 2.5. Проводники и электрические аппараты до 1000 В.	Содержание		10	
	1.	Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников, электрических аппаратов.		1
	2.	Проводники, применяемые на атомных электростанциях и в электрических сетях.		2
	3.	Способы гашения дуги переменного тока в электрических аппаратах напряжением выше 1 кВ. Гашение дуги постоянного тока.		1
	4.	Электрические аппараты напряжением до 1000 В: конструкционные особенности, технические параметры, применение рубильников, переключателей, предохранителей, автоматических выключателей, магнитных пускателей.		2
	5.	Электрические аппараты до 1000 В, применяемые на атомных электростанциях		
	Лабораторные работы		6	
	1.	Изучение конструкций, принципа действия и основных характеристик неавтоматических выключателей, контакторов и пускателей, их опробование и регулирование		
	2.	Изучение конструкций и параметров ресиверных магнитных пускателей и бесконтактных пускателей, их опробование и регулирование		
	3.	Изучение конструкций и параметров автоматических выключателей и предохранителей напряжением до 1000 В.		
	Практические занятия		4	
	1.	Выбор и проверка жестких шин и изоляторов.		
		2.	Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	
	Тема 2.6. Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.	Содержание		10
1.		Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки, отделителей и короткозамыкателей.	2	
2.		Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции, область применения.	2	
3.		Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей напряжением выше 1000 В, применяемых на АЭС	2	

	4.	Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных выключателей.	14	2	
	5.	Элегазовые выключатели, применяемые на АЭС		1	
	6.	Приводы коммутационных аппаратов.		2	
	Лабораторные работы				
	1.	Проведение операций с разъединителями, отделителями, короткозамыкателями с использованием привода.			
	2.	Проведение операций с выключателями нагрузки с использованием привода.			
	3.	Проведение операций с выключателями с большим объемом масла с использованием привода.			
	4.	Проведение операций с маломасляными выключателями с использованием привода.			
	5.	Изучение конструкций и параметров воздушных выключателей			
	6.	Изучение конструкций и параметров электромагнитных выключателей и их приводов.			
	Практические занятия			6	
	1.	Определение конструктивных частей и параметров предохранителей выше 1000 В по промышленным образцам.			
	2.	Определение конструктивных частей и параметров элегазовых выключателей, применяемых на АЭС по макетам и схемам.			
3.	Выбор и проверки выключателей и разъединителей, применяемых на АЭС				
Тема 2.7. Система измерений на электрических станциях	Содержание		6		
	1.	Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока, применяемых на АЭС		2	
	2.	Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов напряжения, применяемых на АЭС.		2	
	3.	Конструкция и параметры элегазового распределительного устройства ЭГРУ типа НЕС, применяемого на АЭС		1	
	Лабораторные работы		4		
	1.	Изучение конструкции и параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки			
	2.	Изучение конструкции и параметров измерительных трансформаторов напряжения для внутренней и наружной установки			
	Практическое занятие		2		
	1.	Выбор и проверка измерительных трансформаторов, применяемых на АЭС			
	Тема 2.8. Конструкции распределительных устройств. Щиты управления.	Содержание		8	
1.		Закрытые распределительные устройства		2	
2.		Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки		2	
3.		Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ), применяемые на АЭС		2	

	4.	Открытые распределительные устройства		2
	Практические занятия		4	
	1.	Чтение конструктивных чертежей ОРУ. Работа с макетами ОРУ.		
	2.	Чтение конструктивных чертежей КРУЭ, применяемых на АЭС		
Тема 2.9. Оперативный ток в электроустановках	Содержание		2	
	1.	Виды, источники, назначение, применение оперативного тока на электрических станциях		1
	2.	Устройство аккумуляторов, их типы, характеристики и режимы работы		2
Тема 2.10. Заземляющие устройства электроустановок высокого напряжения	Содержание		4	
	1.	Назначение и конструкции заземляющих устройств. Требования к заземляющим устройствам		2
	2.	Расчет заземляющих устройств электроустановок.		2
	Практические занятия			
	1.	Расчет заземляющего устройства	2	
Курсовой проект	Содержание		40	
	Расчет электрической части АЭС			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.. Составление таблиц по техническим данным трансформаторов, синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, электродвигателей, используя справочную литературу. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка и выполнение курсового проекта			104	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы - шины распределительных устройств и кабели; - электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания; - выбор коммутационных аппаратов напряжением до 1кВ.				
Раздел ПМ 3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования			317	
МДК.01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			118	
Тема 3.1 Организация технического обслуживания электроустановок предприятий атомной отрасли	Содержание		12	
	1.	Производственная структура АЭС и схемы оперативного управления их работой		
	2.	Производственная структура подстанций и схемы оперативного управления их работой		
	3.	Нормативно-техническая документация по обслуживанию подстанций (ПС) и распределительных устройств (РУ)		

	4.	Общие требования к ПС, РУ		
	5.	Обязанности электромонтера по обслуживанию электрооборудования атомных электростанций		
	6.	Культура безопасности при проведении технического обслуживания электроустановок АЭС		
Тема 3.2 Слесарные и слесарно-сборочные работы на АЭС	Содержание		10	
	1.	Типовые слесарные операции, применяемые инструмент и приспособления		
	2.	Рабочее место электромонтера		
	3.	Типовые соединения, применяемые в электротехнических изделиях		
	4.	Методы и средства контроля размеров и качества сборки		
	5.	Размерная слесарная обработка деталей		
Тема 3.3 Допуски, посадки и технические измерения	Содержание		4	
	1.	Шероховатости поверхностей. Допуски и посадки.		
	2.	Отклонения от формы и отклонения расположения поверхностей. Погрешности и методы их измерения		
Тема 3.4 Оборудование, приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования АЭС	Содержание		10	
	1.	Подъемно-транспортное и такелажное оборудование: канаты, стропы, траверсы, захватные приспособления, блоки и полиспасты, лебедки и тали. Порядок использования подъемно-транспортных машин и механизмов.		2
	2.	Грузоподъемные механизмы, применяемые при обслуживании электрооборудования 1 контура АЭС. Техническое обслуживание полярного крана и перегрузочной машины в реакторном отделении.		
	3.	Приспособления и инструменты, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования.		
	4.	Нагрев проводников и контактов. Допустимые температуры нагрева и превышение температур. Тепловое старение изоляции. Средства измерения температур нагрева и превышения температур.		2
	5.	Измерения сопротивления петли «фаза-нуль», переходного сопротивления контактов.	2	
	Практическое задание		2	
Составление такелажных схем. Выбор грузоподъемных механизмов и приспособлений				
Тема 3.5 Техническое обслуживание электрооборудования, применяемого на АЭС	Содержание		30	
	1.	Виды технического обслуживания электрооборудования АЭС		2
	2.	Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов (системвозбуждения, охлаждения, масляных уплотнений, щеточных аппаратов), надзор и уход за двигателями собственных нужд АЭС.		2
				3

	3.	Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов АЭС: способы контроля состояния масла, обслуживание систем охлаждения, обслуживание устройств для регулирования напряжения. Включение в сеть и контроль за работой трансформаторов. Включение трансформаторов на параллельную работу. Фазировка трансформаторов.		3
	4.	Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, сборных шин и изоляторов.		3
	5.	Техническое обслуживание вторичных устройств.		
	6.	Техническое обслуживание КРУЭ, электрооборудования с элегазовой изоляцией, применяемых на АЭС.		
	7.	Техническое обслуживание источников бесперебойного питания АЭС (выпрямителей, инверторов, щитов постоянного тока, аккумуляторных батарей). Назначение, краткая характеристика дизель-генераторной установки. Особенности обслуживания дизель-генераторной установки, используемой в условиях АЭС.		
	8.	Порядок проведения работ электроцехом АЭС в зоне контролируемого доступа.		
	9.	Особенности технического обслуживания электрооборудования важного для безопасности АЭС.		
	10.	Техническое обслуживание кабельных линий: надзор за кабельными линиями, контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий, коррозия металлических обмоток кабелей и меры защиты от нее. Технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, определение мест повреждений силовых кабельных линий.		3
	11.	Общие сведения о техническом обслуживании воздушных линий Определение мест повреждений ВЛ, приборы стационарные и переносные для определения мест повреждений ВЛ напряжением 110 кВ и выше. Определение мест замыканий на землю в электрических сетях напряжением 6-35 кВ. Защита от коррозии металлических опор и деталей опор.		3
	12.	ТО компрессорных установок сжатого воздуха в открытых распределительных устройствах		
	13.	ТО токопроводов. ТО кабельных гермопроходок. ТО электролизной установки на АС		
	14.	Осмотр и обслуживание электротехнического оборудования ламповых (мест хранения и зарядки переносных осветительных приборов), в том числе в условиях повышенного радиационного фона		
	15.	Учет утилизации промышленных отходов		
	Практические занятия		4	
	1.	Выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией.		

	Лабораторные работы	4	
	1. Измерение коэффициента трансформации силового трансформатора.		
	2. Определение места повреждения в кабельной линии.		
Тема 3.6. Обеспечение и контроль технического обслуживания ЭТО главной схемы электрических соединений, систем аварийного электроснабжения и собственных нужд (далее – САЭ и СН), кабельного хозяйства и систем пожаротушения АС, надежной и безопасной работы устройств релейной защиты, автоматики, измерений и преобразовательной техники АС	Содержание учебного материала	10	
	1. Контроль соответствия процесса технического обслуживания и ремонта ЭТО АС требованиям ЛНА и НТД АС. Разработка графиков ТО ЭТО, главной схемы электрических соединений, САЭиСН, кабельного хозяйства и систем пожаротушения АС и обеспечение их соблюдения		
	2. Планирование ТО ЭТО, главной схемы электрических соединений, САЭиСН, кабельного хозяйства и систем пожаротушения АС. Расследование отказов и нарушений в работе ЭТО АС.		
	3. Разработка мероприятий, рекомендаций и технических решений по устранению повторных дефектов при ТО ЭТО, главной схемы электрических соединений, САЭиСН, кабельного хозяйства и систем пожаротушения АС		
	4. Составление заявок по материально-техническому обеспечению. Обеспечение графика поверки и калибровки средств измерений		
	5. Приемка ЭТО из монтажа и наладки. Разработка рабочих программ проведения технического обслуживания и устранения дефектов устройств релейной защиты, автоматики, измерений и преобразовательной техники АС. Входной контроль ЭТО АС, запасных частей и устройств		
Тема 3.7. Техническое обслуживание транспортно-технологического оборудования АС	Содержание учебного материала	4	
	1. Техническое обслуживание электрической части грузоподъемных машин и транспортно-технологического оборудования АС большой мощности со сложными схемами управления		
	2. Техническое обслуживание систем управления электрической частью грузоподъемных машин и транспортно-технологического оборудования АС на микроэлектронной и микропроцессорной базе		
Тема 3.8. Обслуживание систем управления электроприводов, в том числе в условиях повышенного радиационного фона	Содержание учебного материала	4	
	1. Обслуживание схем цепей и аппаратов с использованием микропроцессорной техники, в том числе в условиях повышенного радиационного фона. Опробование работы и взаимодействия всех элементов контроля, автоматизации и защиты, их ремонт и наладка, в том числе в условиях повышенного радиационного фона		
	2. Осциллографирование и анализ переходных процессов в электрических схемах приводов, определение нагрузки, скоростей по осциллограммам		
	Практические занятия		2
1. Составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания различного электрооборудования			
Тема 3.9. Профилактические	Содержание	4	

осмотры электрооборудования	1.	Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях, подстанциях и в электрических сетях. Осмотр закрепленных устройств релейной защиты, автоматики, измерений и преобразовательной техники АС		3
	2.	Неисправности основного электрооборудования атомных электростанций. Анализ результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам.		
Тема 3.10. Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования АЭС	Содержание		8	
	1.	Организационные мероприятия при работе в электроустановках. Технические мероприятия при работе в электроустановках.		2
	2.	Классы безопасности оборудования, применяемого на АЭС, в соответствии с нормативными правилами		2
	3.	Меры безопасности при обслуживании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств, воздушных и кабельных линий. Средства защиты и приспособления, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования.		2
	4.	Прохождение санпропускника АЭС. Порядок оформления наряда дозиметрического контроля		2
	Практические занятия			4
1.	Выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами.			
	2.	Составление наряда-допуска на производство работ.		
Тема 3.11. Оформление технической документации по обслуживанию электрооборудования АЭС и ведение оперативных переговоров	Содержание		4	
	1.	Проектная документация (чертежи электротехнической части проекта, техническая документация на внутренние и внешние электрические сети). Технические паспорта основного электрооборудования и заземляющих устройств.		2
	2.	Типовые инструкции по обслуживанию электрооборудования. Должностные инструкции. Журналы по проведению инструктажей.		2
	Практическое задание			2
1.	Оформление оперативной документации дежурного персонала АЭС и ведение оперативных переговоров			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Составление опорных конспектов по заданным темам. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			55	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы - тепловые режимы работы трансформаторов и турбогенераторов, применяемых на АЭС; - уход за контактами; - контроль переходного сопротивления контактов;				

- перечень оперативной документации дежурного персонала АЭС.			
УП.01.01 Учебная практика Виды работ - слесарная обработка металлов и сплавов; - ознакомление с устройством металлорежущих станков (заточных, фрезерных, строгальных и токарных); - черновая и чистовая обработка цилиндрических поверхностей; - шлифовка наружных поверхностей; - фрезерование металла; - нарезание резьбы		144	
Раздел ПМ 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования		52	
МДК.01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем		34	
Тема 4.1 Порядок подготовки и проведения электромонтажных работ	Содержание	10	
	1. Нормативная и рабочая документация электромонтажника. Требования к зданиям и сооружениям, сдаваемым для производства электромонтажных работ.		3
	2. Электромонтажные материалы и изделия, в том числе применяемые в условиях ионизирующего излучения и в гермообъеме АЭС.		3
	3. Электрифицированный и пневматический инструмент. Специальные инструменты и приспособления для монтажа проводов и кабелей. Маслоочистительная аппаратура. Опрессовочные агрегаты. Агрегаты и приспособления для монтажа заземления.		
	4. Подготовка, уборка и содержание в должном состоянии закрепленной территории (рабочего места), оборудования, инструментов и приспособлений.		
	5. Соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами. Лужение, пайка, изолирование электропроводов и кабелей.		
Тема 4.2. Монтаж электрических машин и трансформаторов на АЭС	Содержание	4	
	1. Инженерная подготовка монтажа электрического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж.		1
	2. Монтаж электрических машин. Монтаж трансформаторов.		2
	Лабораторные работы		
Тема 4.3. Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок	Содержание	12	
	1. Маркировка цепей в электрических схемах		3
	2. Электрические источники света. Осветительная аппаратура. Технология монтажа светильников общего применения, взрывозащитных светильников, щитков освещения.		3
3. Технология монтажа электроустановочных устройств.			

	4.	Технология монтажа электропроводок: виды электропроводок, монтаж открытых и скрытых электропроводок, электропроводок на лотках, в коробах и в трубах.		3	
	5.	Технология монтажа кабельных линий: подготовка трасс и монтаж кабелей в траншеях и блоках, на опорных конструкциях и в лотках, виды муфт. Монтаж кабельных конструкций на АС		2	
	5	Нанесение огнезащитных покрытий на кабельные линии и выполнение огнезащитного уплотнения кабельных проходок			
	6.	Монтаж заземляющего устройства. Соединение заземляющих проводников с заземляющими устройствами. Подключение силовой установки к заземляющему проводнику.			
	Практическое занятие			4	
	1.	Составление последовательности выполнения разделки силового кабеля с бумажной изоляцией.			
	2.	Составление последовательности выполнения разделки кабеля из сшитого полиэтилена, применяемого на АЭС			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ4. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Составление опорных конспектов по заданным темам. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			18		
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы - грузоподъемные машины (краны); - машины для земляных работ; - контроль качества работ.					
Раздел ПМ 5. Защита объектов энергетики от перенапряжений			83		
МДК 1.1. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			61		
Тема 5.1. Электрические характеристики внешней и внутренней изоляции электроустановок	Содержание		8		
	1.	Общая характеристика внешней изоляции электроустановок. Виды внешней изоляции.		1	
	2.	Физические процессы в ионизированных газах. Разряды в воздушных промежутках.		2	
	3.	Масло-барьерная и бумажно-масляная изоляция, особенности ее поведения при воздействии импульсных напряжений		2	
	4.	Твердая изоляция. Основные виды и особенности ее работы в электрическом поле.		2	

		Газовая и вакуумная изоляция.		
Тема 5.2. Волновые процессы на линиях, в электрических машинах и аппаратах	Содержание		8	1
	1.	Распространение магнитных волн вдоль проводов линий. Определение коэффициента преломления и отражения волн с помощью схем замещения.		
	2.	Падение волны на разрядник. Падение волны на колебательный контур.		
	3.	Волны в обмотках трансформаторов и электрических машин. Распределение напряжения вдоль обмотки трансформатора при падении прямоугольной волны.		
	4.	Понятие об импульсной короне.		
Тема 5.3. Атмосферные перенапряжения	Содержание		6	1
	1.	Процесс грозового разряда. Параметры тока молнии. Воздействия молнии.		
	2.	Перенапряжения от прямых ударов молнии в провода, опоры, трос.		
	3.	Роль тросовых молниеотводов в формировании перенапряжения. Защитный уровень воздушной линии.		
Тема 5.4. Коммутационные перенапряжения	Содержание		4	1
	1.	Понятие коммутационных перенапряжений.		
	2.	Защита электрооборудования распределительных устройств от коммутационных перенапряжений.		
Тема 5.5. Защита подстанции от прямых ударов молнии	Содержание		4	2
	1.	Молниеотводы и особенности их конструктивного выполнения. Заземление молниеотводов. Зоны защиты стержневых молниеотводов.		
	2.	Защита ОРУ от прямых ударов молнии. Определение надежности защиты подстанции от ПУМ.		
	Практическое занятие		8	
	1.	Изучение конструкции и принципа работы молниеотводов		
	2.	Расчет и построение контуров заземления молниеотводов, состоящих из горизонтальных электродов		
	3.	Расчет и построение защитной зоны системы стержневых молниеотводов.		
Тема 5.6. Защита подстанций от волн, набегающих с линии	Содержание		4	2
	1.	ОПН и разрядники в схемах защит. Грозозащита подходов линий электропередачи к подстанции.		
	2.	Схемы защиты подстанций напряжением 35-220 кВ от волн перенапряжений, набегающих с линии. Особенности защиты подстанций сверхвысокого напряжения		
	Практическое занятие		2	
	1.	Изучение конструкции и принципа действия ОПН и разрядников.		
Тема 5.7. Грозозащита вращающихся машин	Содержание		4	1
	1.	Защита вращающихся машин от индуктированных перенапряжений и от перенапряжений прямых ударов молнии в линию.		

	2.	Грозозащита вращающихся машин, включенных непосредственно на воздушную линию или через трансформаторы.		
Тема 5.8. Защита линий электропередачи от грозовых перенапряжений	Содержание		2	2
	1.	Применение тросов для защиты ВЭЛ от грозовых перенапряжений. Защитная зона тросового молниеотвода		
	Практическое занятие		2	
	1.	Расчет и построение защитной зоны тросовых молниеотводов		
Тема 5.9. Защита производственных сооружений от воздействия молнии	Содержание		4	2
	1.	Особенности воздействия молнии на здания и сооружения. Особенности конструктивного выполнения молниеприемников и токоотводов. Заземление молниеотводов.		
Тема 5.10. Координация изоляции электроустановок	Содержание		5	2
	1.	Уровни изоляции ВЭЛ. Определение числа изоляторов в гирляндах ВЭЛ по расчетному уровню внутренних перенапряжений и по величине рабочего напряжения.		
	2.	Уровни изоляции кабельных электрических линий. Основные требования к изоляции.		
	3.	Типовые испытательные напряжения силовых кабельных линий при промышленной частоте и импульсах.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ5. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Составление опорных конспектов по заданным темам. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			22	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы - влияние метеорологических факторов на электрическую прочность внешней изоляции; - влияние давления, температуры и влажности воздуха на разрядные напряжения; - защита распределительных сетей напряжением 3-20 кВ и сетей низкого напряжения; - защита ослабленных мест на ВЭЛ; - особенности молниезащиты высоких объектов.				
Раздел ПМ 6. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования			98	
МДК.01.02. Наладка электрооборудования электрических станций, сетей и систем			64	
Тема 6.1. Аппаратура, используемая при пуско-наладочных работах и испытаниях	Содержание		2	2
	1.	Аппаратура, приборы и установки для измерения тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления, фазы, температуры.		
Тема 6.2. Методы оценки возмож-	Содержание		12	

ности включения нового электрооборудования в работу	1.	Методы оценки состояния механической части электрооборудования.		1	
	2.	Измерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы, токоведущих частей, и контактных соединений.		2	
	3.	Измерения и испытания, определяющие состояния изоляции: измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции, определение тока утечки, метод «емкость-время», емкостно-частотный метод, измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытания изоляции повышенным напряжением.		2	
	4.	Тепловизионный контроль состояния изоляции и контактных соединений.		2	
	5.	Оценка степени нагрева электрооборудования			
	6.	Методы проверки схем электрических соединений электрооборудования.		2	
	Лабораторные работы			6	
	1.	Измерение коэффициента абсорбции изоляции силового трансформатора.			
	2.	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь вводов трансформаторов и коммутационных аппаратов.			
	3.	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь трансформаторного масла.			
Тема 6.3. Испытания электрооборудования	Содержание		18		
	1.	Последовательность наладочных работ (без подачи напряжения, с подачей напряжения, после окончания монтажа). Нормативные документы, определяющие объём пуско-наладочных работ. Требования к составлению программ пуско-наладочных работ. Изучение примера программы ПНР.		1	
	2.	Расчёт трудозатрат на проведение пусконаладочных работ. Пример составления смет по ОЕРП.			
	3.	Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания: электрических машин и силовых трансформаторов, трансформаторного масла, измерительных трансформаторов, коммутационных аппаратов, изоляторов и шин, применяемых на АЭС		2	
	4.	Составление актов при сдаче оборудования в ремонт и при приемке из ремонта.		2	
	5.	Наладка и испытания электрических аппаратов и цепей напряжением до 1 кВ.			
	6.	Объем и нормы испытаний заземляющих устройств, аккумуляторных батарей.		2	
	7.	Объем и нормы испытаний воздушных и кабельных линий.		2	
	8.	Объемы работ, выполняемые при техническом обслуживании устройств РЗА, в том числе на микропроцессорах, при новом включении (наладке).		2	
	9.	Оформление протоколов по результатам испытаний и измерений		2	
	Лабораторные работы		4		
	1.	Испытание кабелей повышенным напряжением			
	2.	Измерение сопротивления заземляющего устройства			
	Практические занятия		6		
	1.	Выбор объема и норм испытания заданного электрооборудования АЭС при вводе в эксплуатацию			

	2.	Выбор объема и норм испытания заданного электрооборудования АЭС при приемке из ремонта		
	3.	Оформление протоколов проверки и испытаний, отчетов		
Тема 6.4. Виды дефектов электрооборудования атомных электростанций, выявляемые в процессе проверок и испытаний	Содержание		12	2
	1.	Дефекты корпусов, магнитопроводов и обмоток электрических машин.		
	2.	Дефекты силовых трансформаторов, фарфоровой изоляции вводов.		
	3.	Дефекты турбогенераторов.		
	4.	Дефекты коммутационных аппаратов, контактных соединений ошиновки.		
	5.	Дефекты силовых кабелей.		
	6.	Дефекты элементов заземляющих устройств.		
	Практические занятия		4	
1.	Составление дефектных ведомостей по результатам измерений и испытаний электрооборудования атомных электростанций			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ5. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Составление опорных конспектов по заданным темам. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			34	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы - определение степени увлажнения волокнистой изоляции методом емкость – температура; - определение местных дефектов по индикации частичных разрядов;				
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ - Проведение профилактических осмотров электрооборудования АЭС. Приемка и сдача смены. - Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей. - Проведение работ по монтажу и демонтажу электрооборудования АЭС - Изучение технологической и главной схем и основных технических данных атомной станции. - Проведение наладки и испытания электрооборудования. - Обрезка и заделка концов кабельной линии. - Раскатка и прокладка кабеля, демонтаж и монтаж кабельных линий, вводных устройств кабельной аппаратуры напряжением до 35 кВ, концевых и соединительных муфт			108	
Всего			920	

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 предполагает наличие

мастерской:

- слесарно-механической;

лабораторий:

- электрооборудования электрических станций, сетей и систем;
- эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем;

полигона:

- электрооборудования электрических станций и подстанций.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка.

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

- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды и установки для измерения сопротивления электрооборудования, измерения сопротивления заземляющего устройства, измерения переходного сопротивления контактов, определения места повреждения в кабельной линии, определения распределения напряжения по гирлянде изоляторов, измерения емкости, коэффициента абсорбции изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь жидкого диэлектрика, вводов трансформаторов и коммутационных аппаратов;
- испытательные установки повышенного напряжения;
- установки постоянного и переменного тока для определения пробивного напряжения твердых диэлектриков, образцы диэлектриков;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности;
- нормативная документация.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бри-

гадным методом по 3-4 человека.

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

- комплект учебно-методической документации;
- действующие коммутационные аппараты: разъединители внутренней и наружной установки, короткозамыкатель, отделитель, выключатели масляные с электромагнитным и ручным приводом, выключатели электромагнитный и вакуумный;
- промышленные образцы электрооборудования: предохранители напряжением выше 1 кВ, ограничители перенапряжений, вентильный разрядник;
- промышленные образцы измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- макеты воздушных и элегазовых выключателей;
- каталоги, плакаты, планшеты и нормативная документация;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности;
- приборы и устройства для определения уровня освещенности поверхности, прозвонки жил кабеля и их маркировки.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

Оборудование слесарно-механической мастерской:

- верстаки, тиски, слесарный инструмент, мерительный инструмент.
- металлорежущие станки, комплект инструментов, мерительный инструмент.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] - 15-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Изд. Деан, 2010.- 352 с.
2. Правила устройства электроустановок. [Текст] - 7-е издание. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2008. – 701 с.

3. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст] / Под общей редакцией Б.А.Алексеева, Ф.Л.Когана, Л.Г.Мамиконянца. – 6-е изд. – М.: НЦ ЭНАС, 2006. – 256 с.

4. Кацман, М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу [Текст]: учеб пособие / М.М. Кацман.- 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2018.- 256 с.

5. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник [Текст] / М.М. Кацман. - 9-е изд., испр. – М.: Академия, 2018.– 496 с.

6. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей [Текст]: учеб. / Е.Ф. Макаров. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2013. – 448 с.

7. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: учебник для СПО / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова.-7-е изд., стер. – М.: изд. центр «Академия», 2013. – 448 с.

8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М.: КНОРУС, 2014. (с изменениями на 15 ноября 2018 года).

9. Покровский Б.С., Скакун В.Э. Слесарное дело. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.

10. Новиков В.Ю., Ильянков А.И. Технология машиностроения: учебник для СПО. – М.: изд. центр «Академия», 2014

11. Профессиональный стандарт 24.089 «Специалист в области электротехнического обеспечения атомной станции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» 01 2019 г. № 28н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04.02.2019 г., регистрационный № 53669);

12. Профессиональный стандарт 24.087 «Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования на предприятиях атомной отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «19» 02 2019 г. № 91н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18марта 2019 г., регистрационный № 54081);

13.Профессиональный стандарт 24.037«Специалист по обслуживанию и ремонту механического оборудования атомных станций» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «30 » 07 2018 г. № 509н;

Дополнительные источники

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Н.А. Акимова, Ф.Н. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. Изд. 10-е – М.: Издательский центр «Академия», 2013.

2. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для проф. учеб. заведений /Ю.Д.Сибикин, М.Ю. Сибикин. –М.: Издательство «Форум», 2014.

3. Соколов, Б.А., Соколова, Н.Б. Монтаж электрических установок [Текст] - 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 592 с.

4. Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (Металлорежущие станки). – Ростов н/Д: Феникс, 2009

Интернет - источники

1. Асинхронные электродвигатели. Архипцев Ю.Ф.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diagram.com.ua/library/bem/>.

2. М.М. Кацман. Справочник по электрическим машинам(часть1).Учебное пособие для студентов энергетических специальностей. – 2005: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-18.html>

3. М.М. Кацман. Справочник по электрическим машинам (часть 2). Учебное пособие для студентов энергетических специальностей. – 2005: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-19.html>

4. Асинхронные двигатели серии 4А" Кравчик А.Э., Шлаф М.М., Афонин В.И., Соболенская Е.А. Справочник.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/view/electroliterature-2.html>.

5. Аппараты электрические низковольтные. Автоматические выключатели, пускатели, контакторы, предохранители, реле, аппараты защиты: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/view/gost.html>

6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://electromaster.ru/modules/myarticles/article.php?storyid=367>.

7. Правила и Нормы, Руководящие документы и материалы (РД) используемые на объектах электроэнергетики, при эксплуатации электроустановок и электрооборудования. ПУЭ, ПТЭЭ, ПТБ, МПОТ, правила эксплуатации электроустановок, нормы испытаний электрооборудования, нормы электроснабжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/>

8. Типовые инструкции, инструкции по обслуживанию, эксплуатации, ремонту и испытаниям электрооборудования, электроустановок. Должностные инструкции персонала электроэнергетических и электротехнических предприятий: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/>.

9. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vbix.ru/podstancyy/index.html>.

10. В.В. Базуткинин, В.Л. Ларионов, Ю.С. Пинталь. ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://gr306325.ucoz.ru/load/tehnika_vysokikh_napryazhenij/53-1-0-111

11. Степанчук К.Ф., Тиняков Н.А. Техника высоких напряжений: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mirknig.com/knigi/professii/1181193783-texnika-vysokix-napryazhenij.html>

12. Организация и планирование ремонтных работ - Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://forca.ru/knigi/oborudovanie/obslyzhivanie-i-remont-elektrooborudovaniya-podstancii-i-raspredelitelnyh-ustroistv_6.html

13. Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.infanata.org/tags>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Для повышения эффективности образовательного процесса целесообразно проводить лабораторные работы и практические занятия с обучающимися в количестве не более 15 человек.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательную деятельность.

Условия организации учебной практики:

Учебная практика проводится на базе образовательного учреждения (ОУ) в слесарно-механической мастерской. Целесообразно проведение практики в подгруппах не более 15 человек. Руководство подгруппами осуществляет мастер производственного обучения.

Условия организации производственной практики:

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа долж-

на сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.). Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню модуля.

Для освоения данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение».

Освоение данного профессионального модуля должно осуществляться одновременно 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 профессионального модуля «Обслуживание 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.

Мастера: наличие профильного профессионального образования, с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профес- сиональные компе- тенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1.1.Проводить техническое обслуживание электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> - изложение конструктивных элементов, изоляции, технических параметров основного электрооборудования атомных электрических станций и сетей в соответствии с техническим паспортом; - изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В, применяемых на АЭС, в соответствии с техническим паспортом; - проведение опробования коммутационных аппаратов напряжением выше 1000Вв соответствии с технологической картой; - изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции измерительных трансформаторов в соответствии с техническим паспортом; - выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией; - составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией; - осуществление контроля технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей в соответствии с нормативной документацией. 	<p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка её результатов.</p> <p>оценка защитывыполне- ния практичес- кихзаданий;</p> <p>оценка результатов за- щиты лабораторных ра- бот и практических зада- ний;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лаборатор- ных работ и оценка их результатов;</p> <p>оценкарезультатов за- щиты практических за- даний;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения практиче- скогозадания и оценка его результатов;</p> <p>оценка результатов вы- полнения практического задания;</p> <p>наблюдение за деятель- ностью обучающихся на учебной практике.</p>
ПК.1.2.Проводить профилактические осмотры электрооборудования	- составление графиков проведения осмотров в соответствии с нормативно-технической документацией АЭС;	Оценка результатов вы- полнения практического задания;

	<ul style="list-style-type: none"> - полнота анализа результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования АЭС по внешним признакам; - точность диагностики неисправностей основного электрооборудования АЭС по результатам осмотров; - проведение профилактических осмотров электрооборудования в соответствии с технологическими картами; - выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - выбор сроков проведения испытаний защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами. 	<p>наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы, учебной практики и оценка результатов;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы и оценка её результатов;</p> <p>наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной практике и оценка результатов;</p> <p>оценка результатов выполнения практических заданий;</p> <p>оценка результатов выполнения практических заданий.</p>
ПК.1.3. Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> - выбор инструментов, приспособлений и аппаратов для монтажа и демонтажа электрооборудования с технологическими картами; - правильность составления порядка выполнения операций при монтаже и демонтаже электрооборудования; - правильность выполнения работ по монтажу осветительных установок, электроустановочных устройств и внутренних электрических сетей; - точность выполнения работ по монтажу и демонтажу электрооборудования. - правильность выполнения работ по монтажу кабельных металлоконструкций АЭС. 	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;</p> <p>наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной практике и оценка ее результатов;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на учебной практике и оценка ее результатов.</p>
ПК.1.4. Проводить наладку и испытания электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность выбора объема и норм испытания электрооборудования АЭС при вводе в эксплуатацию и в межремонтный период; - демонстрация навыков проведения измерений параметров испытаний изоляции основного электрооборудования атомных станций, сетей, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов в соответствии с нормативной докумен- 	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов;</p> <p>оценка результатов выполнения лабораторных работ;</p>

	<p>тацией и инструкциями по эксплуатации измерительных приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявление дефектов основного электрооборудования, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на основании-сравнения результатов полученных при испытаниях с нормативными; 	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;
ПК.1.5.Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> - Заполнение нормативной технической документации при обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами АЭС; - правильность составления технических отчетов по обслуживанию электрооборудования. 	<p>Оценка результатов выполнения практического задания;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на учебной практике.</p>
ПК.1.6. Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование	<ul style="list-style-type: none"> - точность составления дефектных ведомостей электрооборудования АЭС; - проверка протоколов по испытаниям электрооборудования; - составление актов об окончании работ. 	<p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы и оценка результатов;</p> <p>оценка результатов выполнения практического задания;</p> <p>оценка результатов выполнения практического задания.</p>
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
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Наблюдение, оценка на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и Государственной (итоговой) аттестации;</p> <p>оценка портфолио (результатов достижений);</p> <p>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образователь-</p>

		ной программы.
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК3. 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.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> - Эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы..
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- Владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<ul style="list-style-type: none"> - установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; - аргументирование и обоснование своей точки зрения. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	<ul style="list-style-type: none"> - самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности; - организация работы команды, постановка целей, мотивация, контроль результатов. 	Анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> - Четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - планирование повышения личностного и квалификационного уровня. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>- Активное участие в научно-техническом творчестве, проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Наблюдение, оценка портфолио (свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видеоматериалов и др.)</p>
---	---	---