

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

УТВЕРЖДАЮ зам.
директора по УМР
_____С. А. Косова
«_____» _____2024 г.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ
по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Содержание:

1. ПМ.01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем
2. ПМ.02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем
3. ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами
4. ПМ.04 Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем
5. ПМ.05 Организация и управление производственным подразделением
6. ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

Шатура
2024

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

г. Шатура
2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС СПО) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчики:

_____ Н.В. Буслаев – преподаватель специальных дисциплин
первой категории

_____ И.Н. Туркин - преподаватель специальных дисциплин

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2024г.

Председатель ЦК _____ В.А. Тумина

Внутренний рецензент: _____ Н.В. Еркина, методист ГБПОУ МО «ШЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими

	людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.
ЛР 16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.
ЛР 19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.
ЛР 21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	выполнении переключений; определении технического состояния электрооборудования; осмотре, определении и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования; сдаче и приемке из ремонта электрооборудования; контроле параметров работы закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств.
Уметь:	выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения, оценивать техническое состояние, отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы электрооборудования; обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования станций, сетей; выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования; проводить испытания и наладку электрооборудования; восстанавливать электро-снабжение потребителей; составлять технические отчеты по обслуживанию электрооборудования; проводить контроль качества ремонтных работ; проводить испытания электрооборудования из ремонта; определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ.
Знать:	назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования; 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; мероприятия по восстановлению электроснабжения потребителей электроэнергии; 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,

При реализации программы могут применяться дистанционные образовательные технологии с применением электронного обучения.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 652,

из них:

на освоение МДК – 460,

в том числе самостоятельная работа - 14;

на практики – 180 часа;

в том числе:

учебную – 144 часов;

производственную -36 часов;

на консультации – 4;

на промежуточную аттестацию – 8 часов,

в том числе:

экзамен по модулю – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональ-	Наименования разделов профессио- нального модуля	Сум- марный объем нагруз- ки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самостоя- тельная работа	Проме- жуточ- ная ат- тестация
			Обучение по МДК			Практики		Кон- сультации		
			Всего	В том числе		Учебная	Произ- водствен- ная			
Лабораторных и практиче- ских занятий	Курсовых ра- бот (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
МДК.01.01 Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем										
ПК 1.1 ПК1.2; ОК 1 - 11	Раздел 1. Применение основного электро- оборудования электрических станций и сетей	166	162	74					4	
ПК 1.1 ПК1.2; ОК 1 - 11	Раздел 2. Применение коммутационных ап- паратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и в электрических сетях	54	50	24					4	
ПК1.1; ПК1.2; ПК1.5; ПК1.6 ПК1.5; ОК 1 - 11	Раздел 3. Техническое обслуживание и про- филактические осмотры электрооборудова- ния	88	86	38					2	
ПК1.3; ПК1.5 ПК1.6; ОК 1 - 11	Раздел 4. Монтаж и демонтаж электро- оборудования	36	36	18					-	
ПК1.4; ПК1.5 ПК1.6; ОК 1 - 11	Раздел 5. Пусконаладочные и послеремонт- ные испытания электрооборудования	8	8	4					-	
	ВСЕГО по МДК.01.01	352	342	158					10	
МДК.02.01 Наладка электрооборудования электрических станций, сетей и систем										
ПК1.4; ПК1.5 ПК1.6; ОК 1 - 11	Раздел 5. Пусконаладочные и послере- монтные испытания электрооборудова- ния	108	104	48	-	-			4	
ПК 1.1 – ПК1. 6 ОК 1 - 11	Учебная практика	144				144				
ПК 1.1 – ПК1. 6 ОК 1 - 11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36					36		-	
	Консультации	4						4		
	Промежуточная аттестация	8								8
	Всего:	652	446	206	-	144	36	4	14	8

2.2. 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
1	2	3
Раздел ПМ 1. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей		166
МДК 01.01 Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем		162
Тема 1.1. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание	22
	1. Принцип действия трансформатора. Особенности конструкции трансформаторов и автотрансформаторов. Схемы соединения обмоток трансформаторов.	
	2. Коэффициент трансформации. Уравнения ЭДС и МДС.	
	3. Схема замещения. Векторная диаграмма трансформатора. Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трансформаторов.	
	4. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформаторов.	
	5. Внешняя характеристика трансформатора. Потери и КПД трансформатора.	
	6. Регулирование напряжения трансформаторов.	
	7. Группы соединений обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов.	
	8. Параллельная работа трансформаторов. Назначение параллельной работы трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	
	9. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы.	
	10. Переходные процессы при включении и при внезапном коротком замыкании. Перенапряжения в трансформаторах.	
	11. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов.	
	Лабораторные работы	12
	1. Исследование характеристик однофазного двухобмоточного трансформатора	
	2. Определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	
	3. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	
	Практические занятия	4
	1. Построение графика зависимости изменения вторичного напряжения от коэффициента нагрузки.	
	2. Определение параметров трехфазного трансформатора при заданных технических данных.	
Тема 1.2. Общие вопросы машин переменного тока	Содержание	4
	1. Статорные обмотки, ЭДС и МДС обмоток Требования, предъявляемые к статорным обмоткам. Классификация статорных обмоток. Принцип образования трехфазных обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки. ЭДС обмотки.	
	2. Коэффициент искажения синусоидальности ЭДС и его допустимые значения. Способы приближения ЭДС синхронных генераторов к синусоидальным. Обмоточный коэффициент. Магнитодвижущая сила однофазных и трехфазных обмоток. Магнитное поле статора. Индуктивные сопротивления рассеяния.	

	Лабораторные работы		2
	1.	Исследование индукционного регулятора.	
	Практические занятия		2
	1.	Расчет и составление схемы трехфазной двухслойной петлевой обмотки статора.	
Тема 1.3. Синхронные машины	Содержание		24
	1.	Назначение, принцип действия синхронных генераторов. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их основные конструктивные элементы. Системы возбуждения синхронных генераторов. Требования, предъявляемые к системам возбуждения. Холостой ход синхронных генераторов.	
	2.	Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Реакция якоря. Векторные диаграммы синхронного генератора.	
	3.	Характеристики синхронного генератора. Энергетическая диаграмма. Способы охлаждения синхронных генераторов.	
	4.	Характеристики трехфазного синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, нагрузочные, внешние, регулировочные.	
	5.	Параллельная работа синхронных генераторов. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.	
	6.	Проверка совпадения фаз, синхронизация и набор нагрузки синхронного генератора	
	7.	Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе	
	8.	Понятие о динамической устойчивости. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов. U-образные кривые синхронного генератора.	
	9.	Принцип действия синхронного двигателя. Векторные диаграммы. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя	
	10.	U-образные характеристики синхронного двигателя. Рабочие характеристики синхронных двигателей. Способы пуска синхронных двигателей. Область применения синхронных двигателей.	
	11.	Назначение и принцип действия. Особенности конструкции, системы возбуждения, системы охлаждения синхронного компенсатора.	
	12.	Режимы работы синхронного компенсатора. Реакторный пуск синхронного компенсатора	
	Лабораторные работы		16
	1.	Исследование трехфазного синхронного генератора.	
	2.	Исследование трехфазного синхронного двигателя.	
	3.	Определение КПД синхронного генератора методом вспомогательного двигателя	
	4.	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и снятие U-образных характеристик.	
	Практические занятия		6
	1.	Определение параметров синхронного генератора, изменение напряжения при сбросе нагрузки. Построение векторной диаграммы.	
	2.	Определение тормозных моментов, действующих на ротор генератора, построение графиков моментов, вычисление перегрузочной способности синхронного генератора	
	3.	Определение параметров синхронного компенсатора для повышения коэффициента мощности в сети.	
Тема 1.4. Асинхронные двигатели	Содержание		18
	1.	Принцип действия асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором. Конструкция, область применения. Скольжение асинхронного двигателя. Частота тока в роторе.	

	2.	Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Схема замещения асинхронной машины.	
	3.	Режимы работы асинхронных двигателей. Электромагнитный момент асинхронного двигателя.	
	4.	Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Условия устойчивой работы асинхронных двигателей.	
	5.	Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя.	
	6.	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	
	7.	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.	
	8.	Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронных двигателей.	
	9.	Однофазные асинхронные двигатели.	
	Лабораторные работы		8
	1.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	
	2.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	
Тема 1.5. Изоляция электрических машин и трансформаторов	Практические занятия		6
	1.	Определение потерь трехфазного асинхронного двигателя в режиме номинальной нагрузки.	
	2.	Расчет и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	
	Содержание		4
	1.	Классы изоляции по нагревостойкости. Изоляция электрических машин. Требования, предъявляемые к изоляции электрических машин. Новые разработки изоляции электрических машин высокого напряжения.	
	2.	Изоляция силовых трансформаторов и автотрансформаторов высокого напряжения. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов разных номинальных напряжений.	
	Лабораторные работы		2
	1.	Определение видов изоляции по предложенным образцам.	
Тема 1.6. Машины постоянного тока	Содержание		14
	1.	Устройство коллекторных машин постоянного тока. Конструктивное выполнение якорных обмоток. Петлевые, волновые обмотки. Магнитная система. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.	
	2.	Магнитное поле машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока.	
	3.	Коммутация в машинах постоянного тока. Причины искрения на коллекторе. Прямолинейная и криволинейная замедленная коммутация. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору.	
	4.	Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма. Условия самовозбуждения генераторов. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения.	
	5.	Двигатели постоянного тока. Принцип действия, классификация двигателей постоянного тока, область применения. Уравнение двигательного режима. Энергетическая диаграмма.	
	6.	Характеристики двигателей параллельного возбуждения. Характеристики двигателей последовательного возбуждения. Характеристики двигателей смешанного возбуждения.	
	7.	Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения. Регулирование частоты вращения двигателей. Общие сведения о способах торможения двигателей.	
	Лабораторные работы		12

	1	Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	
	2	Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	
	3	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	
	Практические занятия		4
	1.	Определение МДС реакции якоря	
	2.	Определение потерь и КПД двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	
Дифференцированный зачет			2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1: - коммутация в машинах постоянного тока; - универсальные коллекторные двигатели; - машины постоянного тока специального назначения; - асинхронные двигатели специального назначения; - трансформаторные устройства специального назначения.			4
Раздел ПМ 2. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и в электрических сетях			196
МДК 01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			52
Тема 2.1 Электрические аппараты напряжением до и выше 1000 В. Внутренняя и внешняя изоляция аппаратов.	Содержание		22
	1.	Способы гашения дуги переменного тока в электрических аппаратах напряжением до и выше 1 кВ. Гашение дуги постоянного тока. 4 часа	
	2.	Типы, конструкции, технические данные коммутационной аппаратуры до 1000 В.	
	3.	Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки.	
	4.	Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции, область применения	
	5.	Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей напряжением выше 1000 В	
	6.	Выключатели напряжением выше 1000 В: назначение, предъявляемые к ним требования, параметры.	
	7.	Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных выключателей	
	8.	Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения воздушных и элегазовых выключателей.	
	9.	Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения электромагнитных, вакуумных выключателей.	
	10.	Внутренняя и внешняя изоляция электрических аппаратов. Приводы коммутационных аппаратов	
	Практические работы		20
	1.	Определение конструктивных частей и параметров рубильников, магнитных пускателей, автоматических выключателей по промышленным образцам и каталогам. 4 часа	
	2.	Изучение конструкции и принципа действия разъединителей внутренней и наружной установки и их приводов.	
	3.	Изучение конструкции и принципа действия отделителей, короткозамыкателей и их приводов.	
	4.	Определение конструктивных частей и параметров предохранителей до и выше 1000 В по промышленным	

		образцам.	
	5.	Изучение конструкции и принципа действия маломасляных выключателей и их приводов.	
	6.	Изучение конструкции и принципа действия выключателей с большим объемом масла и их приводов.	
	7.	Определение конструктивных частей и параметров воздушных выключателей по макетам и схемам.	
	8.	Определение конструктивных частей и параметров элегазовых выключателей по макетам и схемам.	
	9.	Изучение конструкции и принципа действия вакуумных выключателей и их приводов.	
Тема 2.2 Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения. Изоляция измерительных трансформаторов.	Содержание		4
	1.	Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока.	
	2.	Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов напряжения.	
	Практические занятия		4
	1.	Определение конструктивных частей трансформаторов тока по промышленным образцам и каталогам.	
	2.	Определение конструктивных частей трансформаторов напряжения по промышленным образцам и каталогам.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2: - шины распределительных устройств и кабели; - электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания; - выбор коммутационных аппаратов напряжением до 1кВ.			4
Учебная практика Виды работ 1.Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 2. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. 3. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе. 4. Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения. 5. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением.			144
Раздел ПМ 3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования			88
МДК 01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			86
Тема 3.1. Приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования	Содержание		6
	1.	Приспособления и инструменты, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования.	
	2.	Допустимые температуры нагрева и превышение температуры Тепловое старение изоляции. Средства измерения температур нагрева.	
	3.	Определение температуры нагрева электрических машин и трансформаторов. Нагревание электрических аппаратов при различных режимах работы.	
Тема 3.2. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание		10
	1.	Виды технического обслуживания электрооборудования.	

	2.	Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов.	
	3.	Техническое обслуживание сборных шин и изоляторов.	
	4	Устройство аккумуляторов, их типы, характеристики и режимы работы. Схемы аккумуляторных установок на электрических станциях и подстанциях. Обслуживание аккумуляторных батарей.	
	5.	Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты электрооборудования от перенапряжений. Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений.	
Тема 3.2. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание		18
	1.	Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов (систем возбуждения, охлаждения, масляных уплотнений, щеточных аппаратов)	
	2.	Назначение двигателей собственных нужд, надзор и уход за двигателями собственных нужд.	
	3.	Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов.	
	4.	Требования к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющих устройств.	
	5.	Техническое обслуживание кабельных линий: надзор за кабельными линиями, контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий, коррозия металлических оболочек кабелей и меры защиты от нее.	
	6.	Технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, определение мест повреждений силовых кабельных линий.	
	7.	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.	
	8.	Определение мест замыканий на землю в электрических сетях напряжением 6-35 кВ. Защита от коррозии металлических опор и деталей опор.	
	9.	Измерение сопротивления петли «фаза- нуль», переходного сопротивления контактов	
	Практические занятия		4
	1.	Расчет заземляющих устройств в установках с незаземленной нейтралью.	
	Лабораторные работы		20
	1.	Измерение коэффициента трансформации силового трансформатора.	
	2.	Распределение напряжения по гирлянде изоляторов.	
	3.	Измерение сопротивления и тока утечки вентильного разрядника и ограничителя перенапряжений нелинейного.	
	4.	Определение места повреждения в кабельной линии.	
	5	Измерение сопротивления петли «фаза-нуль», выбор аппаратов защиты по результатам измерений.	
	6	Измерение переходного сопротивления контактов, оценка результатов состояния контактов.	
Тема 3.3. Профилактические осмотры электрооборудования	Содержание		12
	1.	Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях, подстанциях и в электрических сетях.	
	2.	Неисправности электрических двигателей и генераторов.	

	3.	Неисправности силовых и измерительных трансформаторов.	
	4.	Неисправности коммутационных аппаратов.	
	5.	Неисправности заземляющих устройств. Неисправности вторичных устройств	
	6.	Неисправности воздушных и кабельных линий	
	Практические занятия		8
	1.	Оценка состояния маломасляных выключателей по результатам осмотра в учебной лаборатории.	
	2.	Оценка состояния разъединителей по результатам осмотра в учебной лаборатории.	
	3.	Оценка состояния выключателей нагрузки по результатам осмотра в учебной лаборатории.	
	4.	Определение повреждения кабельной линии различными способами.	
	Лабораторные работы		2
	1.	Выявление неисправностей асинхронного электродвигателя.	
Тема 3.4. Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования	Содержание		2
	1.	Организационные и технические мероприятия при работе в электроустановках. Средства защиты и приспособления, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования. Меры безопасности при обслуживании электрооборудования.	
	Практические занятия		2
	1.	Выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами.	
	Лабораторные работы		2
	1.	Испытания диэлектрических перчаток и электроинструмента повышенным напряжением	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3: - тепловые режимы работы трансформаторов и турбогенераторов; - уход за контактами; - контроль переходного сопротивления контактов; - расчет заземляющих устройств.			
Раздел ПМ 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования			36
МДК01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			36
Тема 4.1. Монтажные инструменты, приспособления и механизмы	Содержание		4
	1.	Электрифицированный и пневматический инструмент. Специальные инструменты и приспособления для монтажа проводов и кабелей. Опрессовочные агрегаты. Маслоочистительная аппаратура. Агрегаты и приспособления для монтажа заземления.	
	2.	Подъемно-транспортное и такелажное оборудование: канаты, стропы, траверсы, захватные приспособления, блоки и полиспасты, лебедки и тали. Порядок использования подъемно-транспортных машин и механизмов.	
	Практические занятия		4
	1.	Составление такелажных схем. Выбор стропов.	
	2.	Расчет и выбор такелажного оборудования для разгрузки и перемещения трансформатора на шпальную	

		клеть.	
Тема 4.2. Монтаж электрических машин и трансформаторов	Содержание		4
	1.	Монтаж электрических машин.	
	2.	Монтаж трансформаторов.	
	Лабораторные работы		6
	1.	Выполнение монтажа и демонтажа асинхронного двигателя небольшой мощности.	
	2.	Выполнение монтажа и демонтажа силового трансформатора небольшой мощности.	
Тема 4.3. Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок	Содержание		8
	1	Маркировка цепей в электрических схемах. Электрические источники света. Осветительная аппаратура. Технология монтажа электроустановочных устройств. Технология монтажа светильников общего применения, взрывозащитных светильников, щитков освещения.	
	2.	Технология монтажа электропроводок: виды электропроводок, монтаж открытых и скрытых электропроводок, электропроводок на лотках, в коробах и в трубах.	
	3.	Технология монтажа кабельных линий: монтаж кабелей в траншеях и блоках, на опорных конструкциях и в лотках, виды муфт.	
	4.	Монтаж заземляющего устройства.	
	Лабораторные работы		2
	1.	Прозвонка жил кабеля и их маркировка.	
	Практическое занятие		6
	1.	Изучение способов маркировки проводов в электрических схемах.	
	2	Составление последовательности выполнения разделки силового кабеля с бумажной изоляцией.	
	3	Выбор автоматических выключателей для защиты осветительных электроустановок.	
Дифференцированный зачет по МДК.01.01			2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4: - грузоподъемные машины (краны); - машины для земляных работ; - контроль качества работ.			
Раздел ПМ 5. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования			118
МДК 01.02. Наладка электрооборудования электрических станций, сетей и систем			108
Тема 5.1. Методы оценки возможности включения нового электрооборудования в работу	Содержание		26
	1.	Значение пуско-наладочных работ и приёмо-сдаточных испытаний в повышении надёжности работы электрооборудования.	
	2.	Виды испытаний и классификация проверок. Основные цели и задачи различных видов испытаний.	
	3.	Основные нормативные документы, регламентирующие объём и нормы испытаний электрооборудования.	
	4.	Методы оценки состояния механической части электрооборудования.	
	5.	Измерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы электрооборудования.	
	6.	Измерения и испытания, определяющие состояние токоведущих частей и контактных соединений электрооборудования.	
	7.	Методы определения состояния изоляции. Классы нагревостойкости.	

	8.	Физические процессы, происходящие в изоляции под действием электрического поля.	
	9.	Измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции.	
	10.	Определение тока утечки, метод «ёмкость-время», ёмкостно-частотный метод. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.	
	11.	Требования, предъявляемые к испытательной аппаратуре.	
	12.	Испытание изоляции повышенным напряжением. Требования техники безопасности при производстве испытаний.	
	13.	Выбор испытательной аппаратуры и приборов.	
	Лабораторные работы		6
	1.	Измерение сопротивления постоянному току обмоток электрических машин и проверка состояния контактных соединений.	
	2.	Измерение сопротивления и определение коэффициента абсорбции изоляции электрооборудования.	
Тема 5.2. Испытания электрооборудования	Содержание		24
	1.	Последовательность наладочных работ (без подачи напряжения, с подачей напряжения, после окончания монтажа).	
	2.	Объём и нормы испытаний электрических машин.	
	3.	Объём и нормы испытаний вводов и проходных изоляторов.	
	4.	Объём и нормы испытаний силовых трансформаторов, трансформаторного масла.	
	5.	Объём и нормы испытаний измерительных трансформаторов.	
	6.	Объём и нормы испытаний коммутационных аппаратов.	
	7.	Составление актов при сдаче оборудования в ремонт и при приёмке оборудования из ремонта.	
	8.	Объём и нормы испытаний заземляющих устройств.	
	9.	Объём и нормы испытаний вторичных устройств.	
	10.	Объём и нормы испытаний аккумуляторных батарей.	
	11.	Объём и нормы испытаний воздушных линий.	
	12.	Объём и нормы испытаний кабельных линий.	
	Лабораторные работы		24
	1.	Проверка и испытание асинхронных электродвигателей.	
	2.	Проверка и испытание трансформаторов тока	
	3.	Проверка и испытание измерительного трансформатора напряжения	
	4.	Проверка и наладка газового реле.	
	5.	Проверка правильности монтажа вторичных цепей	
	6.	Оценка технического состояния ВЛ и ее элементов.	
	Практические занятия		4
	1.	Выбор объёма и норм испытаний синхронного генератора ТГВ-200.	
	2.	Выбор объёма и норм испытаний ОПН	
Тема 5.3. Виды дефектов электрооборудования, выявляемые в процессе проверок и испытаний	Содержание		4
	1.	Дефекты электрических машин, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов.	
	2.	Дефекты силовых кабелей, элементов заземляющих устройств.	
	Практические занятия		14

	1.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний синхронного генератора.	
	2.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний масляного выключателя 220 кВ.	
	3.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний элегазового выключателя 110кВ.	
	4.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний разъединителя 220 кВ.	
	5.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний контактных соединений оши-новки.	
	6.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний силового кабеля 6 кВ.	
	7.	Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний элементов заземляющих устройств.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5: - определение степени увлажнения волокнистой изоляции методом емкость – температура; - определение местных дефектов по индикации частичных разрядов; - наладка и испытание коммутационной аппаратуры напряжением до 1000В.			4
МДК 01.01. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			8
Тема 5.4. Оформление технической документации по обслуживанию электрооборудования	Содержание		4
	1.	Проектная документация (чертежи электротехнической части проекта, техническая документация на внутренние и внешние электрические сети).	
	2.	Технические паспорта основного электрооборудования и заземляющих устройств. Типовые инструкции по обслуживанию электрооборудования. Должностные инструкции. Журналы по проведению инструктажей. Оформление протоколов проверки и испытаний, отчетов.	
	Практические занятия		4
	1.	Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений турбогенератора ТГВ-200, асинхронного электродвигателя 6 кВ.	
	2.	Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений силового трансформатора, заземляющего устройства.	
Дифференцированный зачет по МДК 01.02			2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2: - перечень оперативной документации дежурного персонала.			
Производственная практика (по профилю специальности): Виды работ - Контроль технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей. - Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей. - Подбор необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; работы с помощью грузоподъемных машин и механизмов, специальных приспособлений. - Разборка и сборка простых деталей и узлов электрических машин, силовых кабелей напряжением до 3 кВ, силовых сухих и масляных трансформаторов мощностью до 1000 кВА напряжением до 10 кВ. - Обрезка и заделка концов кабельной линии. - Раскатка и прокладка кабеля, демонтаж и монтаж кабельных линий, вводных устройств кабельной аппаратуры напряжением до 35 кВ, концевых и соединительных муфт.			36 34

- Выполнение необходимых регулировок и пуско-наладочных работ. - Составление актов послеремонтных испытаний электрооборудования Дифференцированный зачет	2
Самостоятельная учебная работа	14
Консультации	4
Промежуточная аттестация	8
Всего	652

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие

учебного кабинета:

- охраны труда;

мастерской:

- электромонтажной;

лабораторий:

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

полигона:

- электрооборудования электрических станций и подстанций.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета охраны труда:

- методические указания по выполнению практических работ;
- технические паспорта и каталоги средств диагностики;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности;
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, телевизор, DVD проектор, интерактивная доска с программным обеспечением.

Оборудование лаборатории эксплуатации и ремонта электрооборудования 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 лаборатории электрических машин и трансформаторов и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды для проведения исследований генераторов постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- лабораторный стенд для определения коэффициента трансформации и групп соединения обмоток трансформатора;
- макеты, каталоги и промышленные образцы электрооборудования;
- плакаты, планшеты и нормативная документация;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

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

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели);
- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;
- образцы проводов и кабелей;

- осветительные установки различного вида;
- сварочная установка;
- распределительные щиты;
- электромонтажный инструмент и приспособления;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное электрооборудование электрических станций и сетей;
- воздушные и кабельные линии электропередачи распределительных сетей;
- такелажная оснастка для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования;
- установки для прокладки и установки муфт силовых кабелей.

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: М.: НЦ-ЭНАС, 2020. – 264 с.
2. Правила устройства электроустановок. – М. КНОРУС, 2020. – 488 с.
3. Алексеева, Б.А. Объем и нормы испытаний электрооборудования. – М.: НЦ ЭНАС, 2020. – 256 с.
4. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник – М.: Академия, 2019.- 496 с.
6. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ; Изд. центр Академия, 2024.- 592 с.
7. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для СПО - М.: изд. центр «Академия», - 448 с.

Дополнительные источники:

1. Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника: учеб.пособие для проф.учеб.заведений/Ю.Д.Сибикин, - М.: Академия, 2013. – 301 с.

Интернет - источники:

1. Асинхронные электродвигатели. Архипцев Ю.Ф.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diagram.com.ua/library/bem/>.
2. "Справочник по электрическим машинам" (часть1). М.М.Кацман. Учебное пособие для студентов энергетических специальностей: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-18.html>.
3. "Справочник по электрическим машинам" (часть2).

- М.М.Кацман. Учебное пособие для студентов энергетических специальностей: 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>.
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. Степанчук К.Ф., Тиняков Н.А. Техника высоких напряжений: портал [Электронный ресурс]. <http://www.mirknig.com/knigi/professii/1181193783-texnika-vysokix-napryazhenij.html>.
13. Название: Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.infanata.org/tags>.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности	- Изложение конструктивных элементов, изоляции, технических параметров основного электрооборудования электрических станций и сетей в соответствии с техническим паспортом; - изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В в соответствии с техническим	Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка её результатов. Оценка защиты выполнения практических заданий; оценка результатов защиты лабораторных работ и практических заданий;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	паспортом; - проведение опробования коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В в 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.	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка их результатов; оценка результатов защиты практических заданий; наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка его результатов; оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.
ПК 1.2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- Составление графиков проведения осмотров в соответствии с нормативно - технической документацией; - полнота анализа результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам; - точность диагностики неисправностей основного электрооборудования 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 документа-	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы, производственной практики и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы и оценка её результатов; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике и оценка результатов; оценка результатов выполнения практических заданий;

	ми; - выбор сроков проведения испытаний защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.	оценка результатов выполнения практических заданий.
ПК 1.3. Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- 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.	Оценка результатов выполнения практических заданий; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной практике и оценка ее результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и оценка ее результатов.
ПК 1.4. Проводить наладку и испытания электрооборудования ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- Обоснованность выбора объема и норм испытания электрооборудования при вводе в эксплуатацию и в межремонтный период; - демонстрация навыков проведения измерений и испытаний изоляции основного электрооборудования электрических станций, сетей, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов в соответствии с нормативной документацией; - выявление дефектов основного электрооборудования, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на основании сравнения результатов полученных при испытаниях с нормативными; - точность выполнения регулировок по результатам испытаний и проведения пус-	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; оценка результатов выполнения лабораторных работ; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производствен-

	коналадочных работ.	ной практике.
ПК 1.5. Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- Заполнение нормативной технической документации при обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - правильность составления технических отчетов по обслуживанию электрооборудования.	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.6. Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- точность составления дефектных ведомостей электрооборудования; - составления актов после-ремонтных испытаний электрооборудования в соответствии с нормативными документами.	Наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и оценка результатов.
По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю.		

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Шатура
2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчики:

_____ В.А. Тумина – преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории

_____ М.А. Сафронов – преподаватель специальных дисциплин первой квалификационной категории

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Протокол №__ от «__» _____ 2024г.

Председатель ЦК _____ В.А. Тумина

Внутренний рецензент _____ Н.В. Еркина, методист ГБПОУ МО «ШЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	Стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.
ЛР 16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.
ЛР 19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.
ЛР 21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 2.1.	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования
ПК 2.2.	Выполнять режимные переключения в энергоустановках
ПК 2.3.	Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический	Производстве включения в работу и останова
--------------------	--

опыт	оборудования; оперативных переключениях; оформлении оперативно-технической эксплуатации; аварийном отключении оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность; контроле работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации.
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; применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.
Знать:	Назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования; схемы электроустановок; допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования; инструкции по эксплуатации оборудования; порядок действия по ликвидации аварий; правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования; назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики; схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС; способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств; нормы испытаний силовых трансформаторов.

При реализации программы могут применяться дистанционные образовательные технологии с применением электронного обучения.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 417,

из них:

на освоение МДК – 288,

в том числе самостоятельная работа - 10 (указывается в случае наличия);

на практики – 108 часа;

в том числе:

учебную – 36 часов;

производственную -72 часов;

на консультации – 5;

на промежуточную аттестацию – 16 часов,

в том числе:

экзамен по МДК 02.02. – 8 часов;

экзамен по модулю – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональ ных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час.							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консульта ции	
				Всего	В том числе			Учебная	Производств енная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация									
1	2	3		4	5	6		7	8	9	10
ПК 1 ОК 1 - 11	Раздел 1. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного	32		32	14	-		-	-		
ПК 1 ОК 1 - 11	Раздел 2. Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций	124		124	60	-		-	-		
ПК 1 – ПК3 ОК 1 - 11	Раздел 3. Выполнение оперативных переключений и ликвидация аварий в электрической части	158		122	38	-		36			
ПК 1 – ПК 3 ОК 1 - 11	Производственная практика (по профилю	72						72			
	Консультации	5							5		
	Промежуточная аттестация	16									
	Самостоятельная работа	10									10
	Всего:	417		278	112	-		36	72	5	10

2.2. 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
1	2	3
Раздел 1 ПМ.02 Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования		32
МДК.02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем		32
Тема 1.1. Режимы работы электрических машин и трансформаторов	Содержание	16
	1. 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 .	
	2. Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов. Режимы работы генераторов.	
	3. Действия оперативного персонала при переходе синхронного генератора в асинхронный режим.	
	4. Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки	
	5. Режим работы электродвигателей. Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск.	
	6. Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. Нагрузочная и перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов.	
	7. Режимы работы автотрансформаторов.	
	Лабораторная работа	8
	1. Определение влияния разземления нейтрали трансформатора на режим эффективного заземления нейтрали в электрической установке.	
	2. Самозапуск асинхронного электродвигателя.	
	Практические занятия	4
	1. Выбор устройств для компенсации емкостных токов.	
	2. Анализ различных режимов работы и выбор автотрансформаторов.	
Тема 1.2. Построение системы измерения для различных цепей электростанций и подстанций	Содержание	2
	1. Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Контрольно-измерительные приборы (КИП) в цепях генераторов, трансформаторов, электрических линий, на шинах электрических станций и подстанций. Щиты управления на электростанциях и подстанциях	2
	Практические занятия	
	1. Выбор КИП в заданных цепях ТЭС, подстанций. Составление схемы подключения измерительных приборов.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1. Перевод генератора с воздуха на водород и обратно; Паразитные токи в валах и подшипниках. Параллельная работа синхронных генераторов		

Раздел 2 ПМ.02 Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем		124
МДК 02.02. Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем		124
Тема 2.1. Расчет токов короткого замыкания	Содержание	16
	1. Общая характеристика процесса короткого замыкания: виды КЗ, причины и последствия КЗ.	
	2. Трехфазное короткое замыкание в цепи, питающейся от шин неизменного напряжения. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ.	
	3. Трехфазное короткое замыкание в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности. Сверхпереходные параметры генератора.	
	4. Методы расчета токов трехфазного КЗ. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях. Преобразования схем замещения.	
	5. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Определение ударного тока КЗ. Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ. Расчет токов в цепи собственных нужд.	
	6. Основные положения метода симметричных составляющих. Понятие о токах и напряжениях прямой, обратной и нулевой последовательностей. Принципы составления схем замещения отдельных последовательностей.	
	7. Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных КЗ. Комплексные схемы замещения для различных несимметричных КЗ.	
	8. Уровни токов к.з. в современных энергосистемах. Способы снижения токов КЗ. Применение токоограничивающих реакторов: типы, конструкции, параметры, схемы включения. Выбор секционных и линейных реакторов	
	Лабораторная работа.	8
	1. Определение соотношения токов короткого замыкания различных видов при замыкании в одной и той же точке сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности.	
	2. Ограничение тока короткого замыкания с помощью линейного реактора.	
	Практические занятия	8
	1. Расчет токов трехфазного КЗ в различных присоединениях КЭС.	
	2. Расчет токов несимметричных КЗ.	
Тема 2.2 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем	Содержание	48
	1. Назначение релейной защиты (РЗ). Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Виды схем РЗ.	
	2. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления. Основные органы релейной защиты.	
	3. Способы изображения реле на принципиальных схемах. Понятие о монтажных схемах устройств РЗА. Классификация реле.	
	4. Назначение постоянного и переменного оперативного тока. Источники оперативного тока.	
	5. Схемы соединения обмоток трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы.	
	6. Виды реле. Реле прямого действия, устройство, область применения. Принципы выполнения и действия электромагнитных реле.	
	7. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Параметры срабатывания и возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров.	
	8. Полупроводниковые реле тока и напряжения. Способы регулирования параметров. Индукционное реле тока, принцип действия. Время-токовые характеристики реле.	
	9. Поляризованные и магнитоэлектрические реле. Промежуточные реле, реле времени, указательные реле, их назначение, конструктивные особенности.	

10.	Токовые защиты. Принципы выполнения и действия максимальной токовой защиты (МТЗ). Принципиальная схема защиты.	
11.	Расчет уставок защиты и проверка чувствительности. МТЗ с пуском по напряжению.	
12.	Токовая отсечка, принцип действия, схема. Расчет уставок. Ступенчатая токовая защита.	
13.	Принцип действия направленной МТЗ. Схема защиты, основные органы	
14.	Конструкция реле направленной мощности. Расчет уставок защиты. Мертвая зона защиты.	
15.	Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Защита кабельных линий напряжением 6-10 кВ.	
16.	Конструкция трансформатора тока нулевой последовательности.	
17.	Дифференциальные защиты линий. Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты линий. Токи небаланса.	
18.	Поперечная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий. Мертвая зона защиты.	
19.	Поперечная направленная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий.	
20.	Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита. Принцип действия, устройство, требования к установке газового реле.	
21.	Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Принцип действия.	
22.	Защита синхронных генераторов. Выбор уставок дифференциальной защиты. Оценка чувствительности.	
23.	Защита асинхронных двигателей от междофазных КЗ и перегрузок. Защита минимального напряжения.	
24.	Защита сборных шин. Виды повреждений на сборных шинах. Принципы выполнения и действия дифференциальной защиты шин. Резервирование действия релейных защит и выключателей. Принцип выполнения УРОВ.	
Лабораторные работы		36
1.	Испытание реле тока.	
2.	Испытание реле напряжения.	
3.	Испытание реле времени.	
4.	Испытание реле тока с ограниченно-зависимой характеристикой времени.	
5.	Испытание автоматического выключателя с тепловым элементом.	
6.	Испытание реле направления мощности.	
7.	Испытание дифференциального реле тока.	
8.	Токовая отсечка линии электропередачи.	
9.	Максимальная токовая защита линии электропередачи с пуском по напряжению.	
10.	Токовая направленная защита линии электропередачи.	
11.	Поперечная дифференциальная защита линии электропередачи.	
12.	Дифференциальная защита трансформатора.	
13.	Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки).	
14.	Настройка и проверка работы защиты асинхронного электродвигателя от КЗ и перегрузок.	
Практические занятия		8
1.	Расчет уставок максимальных токовых защит в сети с односторонним питанием.	
2.	Расчет уставок и проверка чувствительности МТЗ в сети с односторонним питанием.	
3.	Расчет трехступенчатой токовой защиты от многофазных КЗ в сети с односторонним питанием.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2. -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 3 ПМ.02 Выполнение оперативных переключений и ликвидация аварий в электрической части энергоустановок		122
МДК 02.01. Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем		122
Тема 3.1 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств	Содержание	26
	1. Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений.	
	2. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ: схемы с одной системой сборных шин, схемы с двумя системами сборных шин.	
	3. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы блоков «трансформатор-линия», схемы мостиков.	
	4. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: кольцевые схемы.	
	5. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: схемы с одной рабочей и обходной системами сборных шин, схемы с двумя рабочими и обходной системами сборных шин.	
	6. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше: 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.	
	7. Главные схемы КЭС. Схемы энергоблоков «генератор – трансформатор» и «генератор - трансформатор – линия»	
	8. Главные схемы ТЭЦ. Электрические схемы ТЭЦ с шинами генераторного напряжения. Электрические схемы блочных ТЭЦ.	
	9. Главные схемы АЭС. Основные требования к схемам АЭС. Главные схемы мощных ГЭС. Особенности ГЭС. Главные схемы ГАЭС.	
	10. Виды подстанций. Типовые схемы подстанций.	
	11. Типовые схемы собственных нужд КЭС. Типовые схемы собственных нужд ТЭЦ.	
	12. Схемы электроснабжения собственных нужд АЭС.	
	13. Типовые схемы собственных нужд подстанций.	
	Практические занятия	10
	1. Составление схемы КЭС, включая схему собственных нужд	
	2. Составление схемы ТЭЦ с распределительным устройством среднего напряжения, включая схему собственных нужд	
	3. Составление схемы подстанции, включая схему собственных нужд	
Тема 3.2 Конструкции распределительных устройств.	Содержание	8
	1. Область применения и требования к ЗРУ. Конструкции ЗРУ6-10кВ. Особенности конструкции ЗРУ 35кВ и выше.	
	2. Общие требования, предъявляемые к КРУ. Конструкции КРУ. Конструкции КТП.	
	3. Требования, предъявляемые к ОРУ. Область применения ОРУ. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ.	
	4. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6-10 кВ.	
	Практические занятия	6
	1. Чтение конструктивных чертежей ЗРУ.	
	2. Чтение конструктивных чертежей КРУ.	
	3. Чтение конструктивных чертежей ОРУ	
Тема 3.3 Заземляющие	Содержание	4

устройства	1.	Виды заземления, его назначение. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам. Конструкции заземляющих устройств.	
	2.	Методика расчета заземляющих устройств в установках с различными режимами работы нейтралей.	
	Практические занятия		2
	1.	Расчет заземляющих устройств в электроустановках с незаземленной или резонансно – заземленной нейтралью	
	Лабораторные работы		4
	1.	Снятие зависимости потенциала основания электрооборудования от расстояния до заземлителя (для пяти типов грунтов)	
Тема. 3.4 Выполнение оперативных переключений в схемах электрических соединений станций и подстанций	Содержание		8
	1.	Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала. Распоряжение на производство переключений. Бланки и программы переключений.	
	2.	Общие сведения о переключениях в цепях релейной защиты и автоматики. Техника операций с коммутационными аппаратами. Последовательность основных операций.	
	3.	Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Вывод в ремонт системы сборных шин.	
	4.	Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта при разных электрических схемах распределительных устройств.	
	Лабораторные работы		8
	1.	Перевод всех присоединений с одной системы шин на другую с использованием шиносоединительного выключателя при фиксированном распределении присоединений по системам шин.	
	2.	Вывод в ремонт системы шин, находящейся в состоянии резерва и ввод ее в работу после ремонта.	
	Практические занятия		4
		1.	Составление бланков переключений в заданных схемах электростанций и подстанций
Тема 3.5 Ликвидация аварий в электрической части энергосистем	Содержание		6
	1.	Общие положения по ликвидации аварий Основные причины аварий. Источники информации об аварии. Разделение функций между оперативным персоналом при ликвидации аварий	
	2.	Самостоятельные действия оперативного персонала станций и подстанций при ликвидации аварий. Ликвидация аварийных ситуаций, связанных с автоматическим отключением линий электропередачи	
	3.	Ликвидация аварии на понижающих подстанциях. Ликвидация аварии в главной схеме электростанций и в схеме собственных нужд электростанций. Действия персонала при отказах коммутационных электрических аппаратов.	
Тема 3.6 Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения	Содержание		12
	1.	Виды внешней изоляции. Развитие разряда в воздушных промежутках.	
	2.	Электрическая прочность изоляторов высокого напряжения.	
	3.	Основные виды внутренней изоляции электроустановок. Старение внутренней изоляции при длительном действии напряжения.	
	4.	Комбинированная изоляция. Твердая изоляция.	
	5.	Газовая и вакуумная изоляция	
	6.	Изоляция воздушных линий электропередачи	
Тема 3.6 Атмосферные и коммутационные перенапряжения	Содержание		10
	1.	Распространение электромагнитных волн вдоль проводов линии. Отражение, преломление электромагнитных волн. Волновые процессы в обмотках трансформатора.	
	2.	Электризация в грозовом облаке. Процесс грозового разряда.	
	3.	Перенапряжения от прямого удара молнии. Индуцированные перенапряжения.	
	4.	Коммуникационные перенапряжения.	
	5.	Перенапряжения, возникающие при перемежающей дуге в месте замыкания проводников на землю.	
Тема 3.7 Защита	Содержание		6

электроустановок от атмосферных и коммутационных перенапряжений	1.	Зоны защиты молниеотводов. Заземление молниеотводов. Типовые схемы защиты. Определение надежности защиты подстанций от ПУМ. Возникновение деформации. Нелинейные ограничители перенапряжения.	
	2.	Схемы защиты ПС напряжением 35 кВ от волн, набегающих с линии. Особенности конструктивного выполнения молниеприемников и токоотводов.	
	3.	Уровни изоляции электрооборудования подстанций. Испытательные напряжения электрооборудования	
	Практическое занятие		4
	1.	Расчет и построение защитной зоны стержневых молниеотводов.	
	2.	Расчет защиты ПС от прямых ударов молнии	
Тема 3.8 Техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования	Содержание		2
	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.	
Комплексный дифференцированный зачет по МДК.02.01			2
Учебная практика УП.02			34
Виды работ: 1. Ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия (организации); 2. Изучение организационной и должностной документации энергообъекта; 3. Выяснение по материалам энергообъекта, как осуществляется подготовка и переподготовка персонала. 4. Ознакомление с технической и оперативной документацией станции и сети; 5. Ознакомление с фрагментами технологических и главных схем электрических станций и сетей. 6. Изучение инструкции по технике безопасности при проведении обходов и осмотров.			
Комплексный дифференцированный зачет по УП.02			2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2.			
- виды электрических схем и их назначение. Основные требования к электрическим схемам электроустановок. Буквенно-цифровые 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 документация 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			70
Комплексный дифференцированный зачет по ПП.02			2
Самостоятельная работа обучающихся			10
Консультации			5
Промежуточная аттестация			16
ВСЕГО			417

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

1. Кабинет «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем», оснащенный оборудованием:

- методические указания по выполнению практических работ;
 - техническая и оперативная документация по эксплуатации электрооборудования;
 - схемы распределительных устройств;
- техническими средствами:
- обучающие и тестирующие программы, интерактивная доска, мультимедийный проектор, мобильный программно-технический комплекс, диски с учебными фильмами, фотографиями.

Кабинет информационных технологий:

оснащенный оборудованием и техническими средствами:

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

Количество персональных компьютеров не менее 15.

Лаборатория «Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций, сетей и систем»:

- комплект учебно-методической документации;
- комплект модульного лабораторного оборудования «Электроэнергетика – Электрические станции и подстанции» ЭЭ1М-ЭСП-С-К для исследования режимов работы нейтралей в электрических установках; заземляющих устройств электрических установок; самозапуска асинхронного электродвигателя; коротких замыканий в электрических установках; оперативных переключений в распределительных устройствах электрических станций и подстанций;
- оперативная документация.

Лаборатория «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем»:

- комплект учебно-методической документации;
- образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации;
- схемы релейной защиты;
- лабораторные стенды по релейной защите «Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле», «Испытание электромагнитных реле тока и напряжения», «Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени», «Настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии», «Испытание направленной максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе», «Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий», «Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю», «Испытание дифференциального реле РНТ-565», «Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора», «Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок». Рабочие места по количеству

обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека;

- компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов. Рабочие места по количеству обучающихся.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Киреева З.А., Цырук, С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: Учебник для студентов СПО. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. (гриф МО РФ);

2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред.проф.образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - URL:

https://www.elec.ru/files/2020/01/14/_Rozhkova_L.D.__Karneeva_L.K.__Chirkova_T.V..PDF

Дополнительные источники:

3. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей– М.: «Академия», 2010.

4. Москаленко В.В. Справочник электромонтера - М.: Издательский центр «Академия», 2010. (допущено Минобразованием России).

5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации - М.: Издательство «Омега-Л», 2018.

6. Правила устройства электроустановок. 7-е издание. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2016.

7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.-М.: ЭНАС, 2020.

Интернет-ресурсы:

8. Типовая инструкция по переключениям в электроустановках - URL: http://download.modus.icenet.ru/swmandoc/70_oper_switching/r38-3-01.htm/

9. Основные правила и рекомендации по производству оперативные переключений <http://electricalschool.info/main/ekspluat/1244-osnovnye-pravila-i-rekomendacii-po.html>

10. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем. Министерство энергетики Российской федерации. 2003.-URL: http://forca.ru/instrukcii/dispatcherskie/instrukciya-po--predotvrascheniyu-i-likvidacii-avarii-v-elektricheskoi-chasti-energосистем_4.html.

11. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. СО 154-34.20.122-2006.- URL: http://www.cius-ees.ru/uploaded/file_catalog/SO_153-34.20.122-2006_NTP_PS.pdf.

12. ГОСТ Р 55630-2013/IEC/TR 62066: Перенапряжения импульсные и защита от перенапряжений в низковольтных системах переменного тока. Общие положения. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293774/4293774160.pdf>

13. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей <https://standartgost.ru/g/pkey-14293768380.pdf>

14. Электрооборудование электростанций и подстанций. Примеры расчетов, задачи, справочные данные. - URL: https://www.studmed.ru/karneeva-l-k-rozhkova-l-d-elektrooborudovanie-elektrostantsiy-i-podstantsiy_77f7a5ac9b2.html

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- 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	Оценка защиты лабораторных работ; оценка результата выполнения практического задания; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка результатов выполнения практических заданий; оценка результатов решения ситуационных задач; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно	- 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	Оценка выполнения практических заданий; оценка результата выполнения практического задания; наблюдение за деятельностью обучающегося в ходе выполнения лабораторной работы, оценка результатов; наблюдение за выпол-

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	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;	нением заданий на производственной практике; наблюдение за ходом деловой игры и оценка ее результатов; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.
ПК2.3. Оформлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- Грамотность заполнения бланков технической документации по эксплуатации электрооборудования; - грамотность заполнения бланков оперативно-технической документации.	Дифференцированный зачет по производственной практике
Промежуточной аттестацией являются дифференцированные зачеты. По окончании МДК.02.02 проводится экзамен. По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю.		

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Шатура
2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС СПО) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчики:

_____ В.А. Тумина – преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории

_____ Н.Н. Киселева – преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2024г.

Председатель ЦК _____ В.А. Тумина

Внутренний рецензент _____ Н.В. Еркина, методист ГБПОУ МО «ШЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Контроль и управление технологическими процессами» и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной

	деятельности.
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.
ЛР 16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.
ЛР 19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.
ЛР 21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Контроль и управление технологическими процессами
ПК 3.1.	Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии
ПК 3.2.	Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии
ПК 3.3.	Контролировать распределение электроэнергии и управлять им
ПК 3.4.	Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование
ПК 3.5.	Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	обслуживании систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов; оценке параметров качества передаваемой электроэнергии; регулировании напряжения на подстанциях; соблюдении порядка выполнения оперативных переключений; регулировании параметров работы электрооборудования; расчете технико-экономических показателей.
Уметь:	включать и отключать системы контроля управления; обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов; контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; осуществлять оперативное управление режимами передачи; измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля; обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования; определять показатели использования электрооборудования; определять выработку электроэнергии; определять экономичность работы электрооборудования; применять современные средства связи; контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации
Знать:	принцип работы автоматических устройств управления и контроля; категории потребителей электроэнергии; технологический процесс производства электроэнергии; способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; методы регулирования напряжения в узлах сети; допустимые пределы отклонения частоты и напряжения; инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей; оперативные схемы сетей; параметры режимов работы электрооборудования; методы расчета технических и экономических показателей работы; оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами. элементарные основы теплотехники электрооборудования и устройств; нормы испытаний силовых трансформаторов.

При реализации программы могут применяться дистанционные образовательные технологии с применением электронного обучения.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 575,

из них:

на освоение МДК – 444 часа,

в том числе самостоятельная работа - 12;

на практики – 108 часов;

в том числе:

учебную – 36 часов;

производственную -72 часов;

на консультации – 7;

на промежуточную аттестацию – 16 часов,

в том числе:

экзамен по МДК 03.02. – 8 часов;

экзамен по модулю – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональ- ных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час.							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консульта- ции	
				Всего	В том числе			Учебная	Производств енная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация									
1	2	3		4	5	6		7	8	9	10
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 1 - 11	Раздел 1. Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем	276	262	262	94	-	8	-	-	6	
ПК 3.4 ПК 3.5 ОК 1 - 11	Раздел 2. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах	206	206	170	74	40	-	36	-	-	
ПК 1 – ПК 3 ОК 1 - 11	Производственная практика (по профилю)	72	72					72			
	Консультации (экзамен ПМ)	1							1		
	Промежуточная аттестация (экзамен ПМ)	8					8				
	Самостоятельная работа	12									12
	Всего:	575	540	432	168	40	16	36	72	7	12

2.2. 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, курсовой проект.	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 ПМ.03 Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем		262
МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии		216
Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	Содержание	10
	1. Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций (ГЭС, КЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС).	
	2. Возобновляемые источники энергии	
	3. Элементы теории термодинамики	
Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии	Содержание	28
	1. Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Упрощенные технологические схемы производства электрической энергии и структурные схемы ТЭС.	
	2. Основное тепловое оборудование ТЭС.	
	3. Компонировка главного корпуса и генеральный план ТЭС.	
	4. Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ).	
	5. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).	
	6. Технология получения электрической энергии на АЭС, структурная схема АЭС	
	7. Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС	
	8. Собственные нужды электростанций	
	Практические занятия	6
	1. Ознакомление с основным действующим теплосиловым оборудованием электростанции (ГРЭС)	
	2. Ознакомление с топливным хозяйством электростанции (ГРЭС)	
	3. Ознакомление с газотурбинными и парогазовыми установками электростанции (ГРЭС)	
Тема 1.3. Основы измерительной техники	Содержание	24
	1. Основные понятия об измерениях, метрологическая терминология. Единицы электрических величин. Эталоны.	
	2. Измерения и средства измерения.	
	3. Методы и погрешности измерения. Основы теории погрешностей измерений.	
	4. Понятие о погрешности измерений как случайной величине. Способы уменьшения погрешностей.	
	5. Обработка результатов измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Меры электрических величин.	
	6. Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом.	
	7. Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину.	
	8. Измерительные механизмы, реагирующие на две измеряемые величины.	
	9. Измерительные приборы с измерительными механизмами электродинамической, ферродинамической, индукционной систем; схемы включения обмоток этих механизмов для измерения напряжения, силы тока и мощности	

	10.	Расширение пределов измерений измерительных приборов. Способы расширения пределов измерений измерительных приборов с помощью шунтов и добавочных резисторов. Расчет добавочного сопротивления или шунта для получения заданных пределов измерения.	22
	11.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Устройство, назначение, подключение измерительных трансформаторов тока и напряжения. Правила безопасной работы при применении измерительных трансформаторов.	
	Лабораторные работы		
	1.	Градуировка прибора.	
	2.	Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений.	
	3.	Поверка амперметра.	
	4.	Поверка индукционного однофазного счетчика.	
	5.	Измерение коэффициента мощности Cos f при различных видах нагрузок	
	6.	Измерение сопротивления изоляции мегомметром.	
	7.	Изучение методики работы с комбинированным прибором ВАФ-85 (или аналогичным, более новым).	
	8.	Поверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом методом сличения.	
	9.	Расширение пределов измерения с помощью шунтов и добавочных резисторов.	
	10.	Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения	
11.	Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформаторов.		
Тема 1.4. Контроль и измерения электрических параметров электроэнергетических систем	Содержание		24
	1.	Приборы учета и контроля	
	2.	Аналоговые электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры и омметры	
	3.	Цифровые электронно-измерительные приборы. Время -импульсные и частотно-импульсные цифровые измерительные приборы измерительные.	
	4.	Цифровые измерительные приборы поразрядного уравнивания. (Кодоимпульсные)	
	5.	Электронно-лучевой осциллограф	
	6.	Электронные счетчики электрической энергии. Счетчики с аналоговым преобразователем мощности. Микропроцессорные счетчики.	
	7.	Методы измерения силы тока, напряжения.	
	8.	Методы измерения сопротивления.	
	9.	Методы измерения мощности, энергии, коэффициента мощности.	
	10.	Измерения немагнитных величин. Методы измерения магнитного потока в постоянном поле.	
	11.	Понятие об информационной теории измерений. Структура информационно-измерительной системы. Интегрированные измерительные вычислительные и управляющие комплексы. Назначение и устройство интегрированных управляющих комплексов	
	12.	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. Понятие об автоматизированной системе коммерческого учета электроэнергии.	
	Лабораторные работы		20
	1.	Измерение электронным миллиомметром Е6-18/1	
	2.	Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа С9-7.	
	3.	Измерение сопротивлений с помощью моста Р-329	

	4.	Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров	
	5.	Измерение активной энергии трехфазной цепи с использованием измерительных трансформаторов	
	6.	Измерение реактивной энергии трехфазной цепи	
	Практические работы		4
	1.	Определение паспортных характеристик мультиметра Ц4353	
	2.	Определение параметров, измеряемых электронным вольтметром ВЗ-38	
Тема 1.5 Устройство электрических сетей	Содержание		10
	1.	Электрические сети: общие понятия, требования, предъявляемые к ним в соответствии с ПУЭ и ГОСТ, классификация. Номинальные напряжения электрических сетей и их элементов в соответствии с ГОСТ.	
	2	Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.	
	3.	Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): провода и тросы. Новые виды проводов, изоляторов, опор.	
	4.	Краткие сведения о сооружении ВЭЛ: подготовка трассы, земляные работы, сооружение фундаментов, сборка и установка опор, монтаж проводов и тросов.	
	5.	Общие сведения о конструкции кабельных линий. Конструкция силовых кабелей. Соединение и оконцевание кабелей. Новые виды силовых кабелей.	
	Лабораторные работы		2
	1.	Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам.	
Тема 1.6 Параметры элементов электрических сетей	Содержание		14
	1.	Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных электрических сетей. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей.	
	2.	Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линии.	
	3.	Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).	
	4.	Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по условию нагрева.	
	5.	Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам.	
	6.	Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по допустимой потере напряжения.	
	7.	Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии.	
	Лабораторные работы		4
	1.	Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередач и трансформаторов	
	Практические занятия		8
	1.	Составление схем замещения электрических линий и расчет их параметров.	
		Составление схем замещения и трансформаторов и расчет их параметров.	
	2	Выбор сечения проводов осветительной двухпроводной линии по допустимой потере напряжения.	
	3.	Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети, в трансформаторах и	

Тема 1.7 Качество электрической энергии и его обеспечение	Содержание		4
	1.	Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии.	
	2.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии.	
	Лабораторные работы		2
Тема 1.8 Регулирование параметров электрических сетей	1.	Измерение показателей качества электрической энергии.	
	Содержание		22
	1.	Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях.	
	2.	Регулирование напряжения на шинах электрических станций.	
	3.	Автоматическое гашение поля синхронных генераторов (АГП), назначение, схемы АГП.	
	4.	Назначение АРВ синхронных машин. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Типы автоматических регуляторов возбуждения. (АРВ).	
	5.	Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов), снабженных	
	6.	Автоматический регулятор напряжения трансформатора.	
	7.	Устройства для продольного регулирования напряжения в электрической сети.	
	8.	Управление батареями конденсаторов.	
	9.	Устройства для поперечного регулирования напряжения в электрической сети.	
	10.	Встречное регулирование напряжения.	
	11.	Регулирование напряжения изменением перетоков реактивной мощности	
	Практические занятия		4
	1.	Выбор батарей статических конденсаторов по условию регулирования напряжения в электрических сетях.	
	2.	Выбор синхронных компенсаторов по условию регулирования напряжения в электрических сетях	
	Лабораторные работы		8
	1.	Гашение поля синхронного генератора	
	2.	Влияние компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи на параметры установившегося режима работы разомкнутой распределительной электрической сети	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1.			
- основные определения элементов электроснабжения и электрических сетей в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ); - источники энергии в различных регионах (странах); - особенности технологии получения электрической энергии на ГАЭС; - современные приборы учета и контроля электроэнергии; - классификация предложенных методов измерений; - механический расчет воздушной линии электропередач; - кабельные сооружения и прокладка кабелей; схемы замещения электрической сети.			

МДК 03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах		46
Тема 1.9 Схемы электрических сетей	Содержание	8
	1. Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей.	
	2. Схемы кольцевых сетей. Сложнозамкнутые схемы.	
	3. Схемы электропередач переменным и постоянным током при сверхвысоких напряжениях	
	4. Способы присоединения подстанций к сети.	
	Практические занятия	4
	1. Выбор категорий потребителей по надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ	
	2. Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей	
Тема 1.10 Оперативные переключения в схемах сетей	Содержание	2
	1. Схемы оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт линий и трансформаторов.	4
	Практические занятия	
	1. Составление бланков переключений в электрических сетях	2
	Лабораторные работы	
	1. Включение/отключение присоединения линии электропередачи	
Тема 1.11 Средства диспетчерского управления энергосистемой.	Содержание	8
	1. Основные виды связи АСДУ. Организация каналов при передаче телемеханической информации. Структурная схема канала связи. Общие сведения о каналах связи по линиям электропередачи.	
	2. Элементы высокочастотной обработки и присоединения к линиям электропередачи. Высокочастотные заградители, конденсаторы связи, фильтры присоединения, высокочастотные кабели, их назначение и принципы действия.	
	3. Структурная схема диспетчерского управления Единой энергетической системой (ЕЭС) РФ. Основные задачи диспетчерского управления. Информация, необходимая диспетчеру для управления энергосистемой.	
	4. Структура АСДУ ЕЭС РФ. Понятие об оперативном информационно-управляющем комплексе (ОИУК) как основе АСДУ. Средства диспетчерского и технологического управления на диспетчерском щите энергопредприятия.	
Тема 1.12 Автоматика электроэнергетических систем	Содержание	14
	1. Автоматическое повторное включение Классификация, назначение, область применения. Схема трехфазного АПВ однократного действия для линии с односторонним питанием.	
	2. Особенности выполнения АПВ для линий с двухсторонним питанием.	
	3. Назначение, область применения устройств автоматического включения резерва. Требования, предъявляемые к устройствам АВР.	
	4. Схемы АВР секционного выключателя, АВР трансформатора подстанции. Пусковые органы АВР.	
	5. Назначение автоматического регулирования частоты в энергосистеме. Автоматическое регулирование перетоков мощности.	
	6. Назначение и основные принципы выполнения автоматической частотной разгрузки (АЧР). Категории и очереди АЧР.	
	7. Автоматическое повторное включение после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ	
	Практические занятия	4
	1. Изучение схемы и принципа действия устройства автоматического повторного включения.	
	2. Изучение схемы и принципа действия устройства автоматической частотной разгрузки.	

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1. - схемы регулирования напряжения; - автоматический регулятор возбуждения сильного действия; - структурная схема диспетчерского управления энергосистемой;- - первичные регуляторы скорости турбин; - вторичные регуляторы и характеристики регулирования частоты;способы регулирования частоты в энергосистеме.		
Раздел 2 ПМ 03. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах		182
МДК 1 Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах		170
Тема 2.1 Определение электрических нагрузок станций и потребителей	Содержание	4
	1. Основные определения и классификация графиков электрических нагрузок. Суточные графики нагрузок потребителей электроэнергии, электрических подстанций и станций.	
	2. График нагрузки энергосистем. Распределение нагрузки между электростанциями различных типов. Годовой график нагрузки по продолжительности.	
	Практические занятия	4
	1. Построение графиков нагрузок потребителей, районных подстанций.	
	2. Построение годового графика продолжительности нагрузок и определение по графику технико-экономических показателей.	
Тема 2.2 Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях	Содержание	2
	1. Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях	
	Практические занятия	10
	1. Выбор типов и мощности блочных трансформаторов и трансформаторов собственных нужд на ТЭС.	
	2. Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и пускорезервных трансформаторов собственных нужд на ТЭС.	
	3. Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и трансформаторов собственных нужд на подстанции.	
Тема 2.3. Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	Содержание	4
	1. Определение расчетных условий для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы.	
	2. Определение расчетных условий для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму КЗ.	
Тема 2.4 Выбор электрических аппаратов.	Содержание	4
	1. Выбор электрических аппаратов напряжением до 1000 В и выше 1000 В	
	2. Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения.	
	Практические занятия	10
	1. Выбор коммутационных аппаратов до 1000 В	
	2. Выбор и проверка выключателей и разъединителей	
	3. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.	
	4. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.	

Тема 2.5 Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы.	Содержание		10
	1.	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях.	
	2.	Проверка проводников на термическую стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость.	
	3.	Проходные и опорные изоляторы для внутренней и наружной установки: назначение, типы, основные характеристики. Комплектные пофазно-экранированные токопроводы. их конструкция и выбор.	
	4.	Выбор жестких шин.	
	5.	Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям короны. Выбор изоляторов.	
	Практические занятия		12
	1.	Проверка аппаратов и токоведущих частей на термическую и электродинамическую стойкость.	
	2.	Выбор и проверка жестких шин.	
	3.	Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор комплектных пофазно-экранированных токопроводов.	
	4.	Выбор и проверка гибких шин.	
Тема 2.6 Разработка и выбор схемы электрической сети	Содержание		4
	1.	Разработка схем местных и районных электрических сетей электроэнергетических систем. Выбор номинальных напряжений.	
	2.	Схемы подключения источников питания. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии.	
	Практические занятия		6
	1.	Выбор конфигурации сети.	
	2.	Составление схем электрической сети с учетом требований, предъявляемых к ним. Выбор напряжения электрической сети	
Тема 2.7 Электрический расчет местных сетей.	Содержание		6
	1.	Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой.	
	2.	Определение потерь напряжения в электрических линиях 3-х фазного тока с одним потребителем в конце и с несколькими потребителями электроэнергии вдоль линии.	
	3.	Расчет сети с двухсторонним питанием	
	Практические занятия		8
	1.	Проверка сечения проводов и кабелей по допустимой потере напряжения в электрической разомкнутой сети	
	2.	Расчет наибольшей потери напряжения в замкнутой местной сети в нормальном и послеаварийном режимах	
Тема 2.8 Электрический расчет районных сетей	Содержание		8
	1.	Особенности расчета районных электрических сетей. Расчет электрических линий с использованием векторных диаграмм напряжений и токов по П-образной схеме замещения в случае, когда нагрузка задана током.	
	2.	Анализ различных режимов работы линии. Влияние ёмкостных токов на режимные параметры. Зависимость между напряжениями начала и конца звена электрической сети	
	3.	Расчет электрических линий с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью.	
	4.	Расчет электрической линии совместно с трансформаторами (автотрансформаторами) на примере простейшей электропередачи.	
	Практические занятия		12
	1.	Расчет разомкнутой электрической сети по мощности и напряжению в различных режимах работы	
	2.	Расчет замкнутой районной сети в различных режимах	
	3.	Выбор рабочих коэффициентов трансформации на подстанции в различных режимах	

Тема 2.9. Техничко-экономические показатели работы электрообору-дования электрических станций и сетей	Содержание		12
	1.	Производственная мощность станции, порядок ее расчета. Техничко-экономические показатели использования оборудования.	
	2.	Распределение заданных нагрузок между агрегатами на станциях	
	3.	Оценка эффективности капитальных вложений. Ежегодные издержки на реновацию и обслуживание.	
	4.	Надежность и повреждаемость ЭО электрических сетей в условиях эксплуатации. Учет фактора надежности электроснабжения.	
	Практические занятия		12
	1.	Расчет абсолютных и удельных капиталовложений на электростанции.	
	2.	Расчет показателей экономической эффективности капитальных вложений в новую технику (приведенных затрат, коэффициента эффективности и срока окупаемости).	
	3.	Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах.	
	4.	Выбор варианта сети с учетом надежности.	
Курсовое проектирование	Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту		40
Комплексный дифференцированный зачет по МДК.03.01			2
Учебная практика			34
Виды работ:			
1. Ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия (организации).			
2. Изучение средств диспетчерского и технологического управления.			
3. Изучение систем контроля за технологическими процессами производства и передачи электроэнергии.			
3. Соблюдения порядка выполнения оперативных переключений.			
4. Ознакомление с инструкциями по контролю за технологическими процессами производства и передачи электроэнергии.			
5. Ознакомление с инструкциями по регулированию напряжения.			
4. Ознакомление с документацией, содержащей основные технико-экономические показатели энергетического предприятия.			
Комплексный дифференцированный зачет по УП.03			2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2.			
- графики нагрузок потребителей и электрической станции			
- понятие электродинамической и термической стойкости. Условия выбора проводников и аппаратов по электродинамической и термической стойкости;			
-достоинства и недостатки различных типов выключателей и разъединителей;			
- схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения;			
- особенности расчета местной и районной электрических сетей;			
- показатели технического развития и организации производства, их расчет. Нормы и нормативы, их классификация и порядок расчета.			
Тематика курсового проекта (по выбору обучающегося)			
Разработка электрической части КЭС.			
Разработка электрической части ТЭЦ.			
Разработка электрической части подстанции			

Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю.	70
Виды работ	
1. Участие в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам;	
2. Участие в режимных оперативных переключениях в электрических сетях	
3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии	
4. Обслуживание элементов систем контроля и управления	
5. Участие в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии	
6. Участие в выборе экономичного режима работы электрооборудования	
Комплексный дифференцированный зачет по ПП.03	2
Самостоятельная работа	12
Консультации	7
Промежуточная аттестация	16
ВСЕГО	575

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Кабинет «Электрические сети и системы»,

оснащенный оборудованием:

- плакаты, планшеты,
- методические указания по выполнению практических работ и курсового проекта,
- каталоги электрооборудования,
- образцы силовых и контрольных кабелей, изоляторов, макеты опор воздушных линий электропередач,
- нормативная документация,
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

техническими средствами:

обучающие программы,
мультимедийная установка,
диски с учебными фильмами,
фотографиями.

Лаборатория «Электротехники и электроники»,

оснащенная оборудованием:

- комплект учебно-методической документации;
- образцы измерительных приборов;
- схемы по автоматизированным системам управления;
- лабораторные стенды по измерительной технике «Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа», «Проверка индукционного однофазного счетчика», «Измерение сопротивления с помощью моста и мегомметра», «Измерение мощности в трехфазной цепи с использованием измерительных трансформаторов», «Измерение активной и реактивной энергии трехфазной цепи».

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

Лаборатория «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем»,

оснащенная оборудованием:

- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды по автоматике «Исследование устройства автоматического повторного включения», «Исследование устройства автоматической частотной разгрузки, испытание схемы АЧР».

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

Лаборатория «Электрооборудование электрических станций, сетей и систем»,

оснащенная оборудованием:

- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды НТЦД-10.10 «Распределительные сети систем электроснабжения»

Оснащение базы практики

- основное и вспомогательное оборудование электростанции или электрической сети;
- распределительные устройства различных напряжений на электростанциях и подстанциях;
- щиты управления (БЩУ, ЦЩУ, ГЩУ, ОПУ);
- оперативная и техническая документация.

3.2. 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», 2020. –256 с.
2. Правила устройства электроустановок [Текст] - 7-е издание. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2020. – 701 с.
3. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика[Текст]: учеб.пособие. – М.: КНОРУС, 2018. – 296 с. (допущено Минобразованием России)
4. Киреева, З.А., Цырук, С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: Учебник для студентов СПО. - М.: Изд. центр «Академия», 2020;
5. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: Учебник для студентов СПО. - М.: Издательский центр «Академия», 2020.
6. 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», – 448 с. (допущено Минобразованием России).
7. Шишмарев В.Ю., Измерительная техника [Текст]:учебник для сред.проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2020.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. - URL: <http://www.elec.ru/viewer?url=/files/2014/05/06/GOST-32144-2013-Elektricheskaja-energija.pdf>
2. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. СО 154-34.20.122-2006.- URL: http://www.cius-ees.ru/uploaded/file_catalog/SO_153-34.20.122-2006_NTP_PS.pdf.
3. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи. СО 154-34.20.121-2006. - URL: http://libgost.ru/so/68275-Tekst_SO_153_34_20_121_2006_Normy_tehnologicheskogo_proektirovaniya_v_ozdushnyh liniy_elektroperedachi_napryazheniem_35_750kV.html.
4. Справочник по проектированию электрических сетей [Текст]/ под ред.

Д.Л.Файбисовича.- М.: ЭНАС, 2018. - 320 с.

<https://studfiles.net/preview/6360722/page:21>

5. Электрические сети и системы: учебник для СПО/ А.В. Лыкин. – М.: Юрайт, 2018 – 362с. – (серия: Профессиональное образование)

<https://biblio-online.ru/viewer/elektricheskie-sistemy-i-seti-442556#page/12>

Дополнительные источники:

1. Карнеева, Л.К. Электрооборудование электрических станций и подстанций (примеры расчетов, задачи, справочные данные): Практикум для студентов образовательных учреждений сред.проф.образования. – Иваново: МЗЭТ ГОУ СПО ИЭК, 2006.-224 с.

2. Александровская А.Н., Автоматика: учебник [Текст] - М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с. (рекомендовано ФГУ «ФИРО»)

3. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М., Технология электромонтажных работ: учебник [Текст] - М.: Издательский центр «Академия», 2016.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	-Правильность выделения производственных этапов выработки энергии на станциях различного типа в соответствии с технологическим процессом; -точность проведения измерений электрических параметров на электростанции; - четкость изложения принципов действия устройств регулирования параметров на электростанции; - демонстрация навыков исследования различных автоматических устройств, применяемых на электростанциях; - выбор трансформаторов на электростанциях в соответствии с требованиями ГОСТ и Правил технической эксплуатации (ПТЭ); - оценка параметров качества вырабатываемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ.	Оценка результатов защиты практического задания; оценка результатов лабораторных работ; оценка защиты практического задания; оценка защиты лабораторных работ; оценка результатов выполнения практического задания; оценка результатов выполнения практического задания.
ПК3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач	- Определение элементов конструкции воздушной линии электропередач в соответствии с ГОСТами и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ); - точность определения конструктивных элементов кабеля в соответствии с техническими	Оценка результатов тестирования; оценка результатов выполнения практического задания;

профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	условиями и ПУЭ; - определения параметров и потерь мощности в электрической сети в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - определение и оценка потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых электрических сетях в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков исследования автоматических устройств, применяемых в сетях; - выбор схем электрических сетей в соответствии с нормативными документами; - точность измерений электрических параметров в электрических сетях; - обеспечение установленного режима работы сети по различным параметрам в соответствии с ПТЭ;	оценка выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; оценка выполнения практических заданий; оценка защиты лабораторных работ; оценка выполнения практических заданий; оценка защиты лабораторной работы; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.
ПК3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- Определение порядка действий при оперативных переключениях в схемах сетей в соответствии с типовыми бланками переключений; - демонстрация навыков выполнения оперативных переключений в электрических сетях; -изложение технологии диспетчерского управления в соответствии с ПТЭ; -выбор трансформаторов на подстанции в соответствии с требованиями ГОСТов и ПТЭ; -демонстрация навыков обслуживания систем контроля и управления	Оценка выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; оценка защиты практического занятия; оценка выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,	-Расчет нагрузок на электрооборудование электростанций и подстанций в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Нормами технологического проектирования (НТП); -выбор параметров	оценка выполнения курсового проекта; оценка выполнения курсового проекта;

необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	электрооборудования, электрических аппаратов и проводников на электростанциях и подстанциях в соответствии с (ПУЭ); -оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения.	оценка выполнения практического задания.
ПК3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом.	оценка выполнения практических заданий и курсового проекта
По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю.		

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ
для специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Шатура
2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС СПО) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчики:

_____ Н.В. Буслаев, *преподаватель специальных дисциплин*

_____ Н.Н. Киселева, *преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории*

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2024 г.

Председатель ЦК _____ В.А. Тумина

Внутренний рецензент _____ Н.В. Еркина, методист ГБПОУ МО «ШЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.
ЛР 16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.
ЛР 19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.
ЛР 21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 4.1.	Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования
ПК 4.2.	Планировать работы по ремонту электрооборудования
ПК 4.3.	Проводить и контролировать ремонтные работы

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	устранении и предотвращении неисправностей оборудования; оценке состояния электрооборудования; определении ремонтных площадей; определении сметной стоимости ремонтных работ; выявлении потребности в запасных частях, материалах для ремонта; проведении особо сложных слесарных операций; применении специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной
----------------------------	---

	оснастки, средств измерений и испытательных установок.
Уметь:	пользоваться средствами и устройствами диагностирования; составлять документацию по результатам диагностики; определять объемы и сроки проведения ремонтных работ; составлять перспективные, годовые и месячные планы ремонтных работ и соответствующие графики движения ремонтного персонала; рассчитывать режимные и экономические показатели энергоремонтного производства; проводить измерения и испытания электрооборудования и оценивать его состояние по результатам оценок; применять методы устранения дефектов оборудования; проводить текущие и капитальные ремонты по типовой номенклатуре; проводить послеремонтные испытания; контролировать технологию ремонта; выполнять сложные чертежи, схемы и эскизы, связанные с ремонтом оборудования.
Знать:	основные неисправности и дефекты оборудования; методы и средства, применяемые при диагностировании; годовые и месячные графики ремонта электрооборудования; периодичность проведения ремонтных работ всех видов электрооборудования; нормативы длительности простоя агрегатов в ремонте, трудоемкости ремонта любого вида, численности ремонтных рабочих и т.п.; особенности конструкции, принцип работы, основные параметры и технические характеристики ремонтируемого оборудования; порядок организации производства ремонтных работ; сведения по сопротивлению материалов; признаки и причины повреждений электрооборудования; правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования; способы определения и устранения характерных неисправностей электротехнического оборудования и устройств

При реализации программы могут применяться дистанционные образовательные технологии с применением электронного обучения.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 331,

из них:

на освоение МДК – 214 часов,

в том числе самостоятельная работа - 4;

на практики – 108 часов;

в том числе:

учебную – 36 часов;

производственную -72 часов;

на консультации – 1;

на промежуточную аттестацию – 8 часов,

в том числе:

экзамен по модулю – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональ	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самосто ятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		Консульта ции	
			Всего	В том числе		Учебная	Производст венная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов	9							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1-4.3 ОК 1 - 11	Раздел 1. Диагностика основных неисправностей и отказов, проведение ремонтов и послеремонтных испытаний воздушных линий электропередач (введен с учетом запроса работодателей ПАО «МОЭСК»)	30	30	22					
ПК 4.1 ОК 1 - 11	Раздел 2. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования	42	42	8	-		-		
ПК4.2 ОК 1 - 11	Раздел 3. Организация и планирование ремонта электрооборудования	24	24	6	-	-	-		
ПК 4.3 ОК 1 - 11	Раздел 4. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования	50	50		20				
ПК 4.1-4.3 ОК 1 - 11	Раздел 5. Техническое обслуживание и ремонт электрического и	64	64	64					
ПК 4.1 – ПК 4.3 ОК 1 - 11	Учебная практика	36				36			
ПК 4.1 – ПК 4.3 ОК 1 - 11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72					72		
	Самостоятельная работа	4							4
	Консультации	1						1	
	Промежуточная аттестация	8							
	Всего:	331	210	100	20	36	72	1	4

2.2. 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
1	2	3
Раздел ПМ 1. Диагностика основных неисправностей и отказов, проведение ремонтов и послеремонтных испытаний воздушных линий электропередач		30
МДК 04.01. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования		30
Тема 1.1. Методические и информационные основы технического диагностирования	Содержание	2
	1. Основные понятия технической диагностики. Объекты технического диагностирования. Определение технического состояния объекта, его контроль.	
Тема 1.2. Основные виды дефектов воздушных линий электропередач	Содержание	2
	1. Основные дефекты воздушных линий (ВЛ). Методы диагностики и контроля ВЛ. Контроль состояния ВЛ во время работы.	
	Практические занятия	4
	1. Выявление возможных дефектов воздушной линии при заданных условиях эксплуатации.	
Тема 1.3. Ремонт воздушных линий электропередач	Содержание	2
	1. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ. Периодичность капитального и текущего ремонтов. Технология ремонтов ВЛ. Приемка ВЛ после ремонта. Документация по ремонту ВЛ.	
	Практические занятия	2
	1. Определение перечня работ при капитальном ремонте ВЛ по заданным результатам осмотров, проверок и измерений.	
	Лабораторные работы	16
	1. Лабораторная работа № 1 (№ 1 по перечню ПАО «МОЭСК»). Ремонт оборванного неизолированного провода на воздушной линии электропередачи 0,4 кВ.	
	2. Лабораторная работа № 2 (№ 3 по перечню ПАО «МОЭСК»). Ремонт оборванного изолированного провода на воздушной линии электропередачи 0,4 кВ.	
	3. Лабораторная работа № 3 (№ 5 по перечню ПАО «МОЭСК»). Подвеска провода марки СИП-2 на ВЛИ 0,4 кВ.	
	4. Лабораторная работа № 4 (№ 7 по перечню ПАО «МОЭСК»). Замена изолятора на опоре ВЛ 0,4 кВ со снятием напряжения.	
Тема 1.4. Послеремонтные испытания электрооборудования	Содержание	2
	1. Испытания воздушных линий.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1: - основные дефекты железобетонных и металлических опор воздушных линий электропередач;		

Раздел 2 ПМ 04. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования		42
МДК 04.01. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования		
Тема 2.1. Диагностика генераторов и компенсаторов	Содержание	14
	1. Основные дефекты обмоток статора и ротора.	
	2. Методы контроля дефектов изоляции.	
	3. Основные дефекты сердечника статора и сердечника ротора.	
	4. Методы контроля дефектов в обмотке статора и сердечника ротора.	
	5. Механические дефекты электрических машин и их методы контроля.	
	6. Обследование электрических машин во время ревизии.	
	7. Контроль состояния машин во время работы. Постановка диагноза состояния электрических машин.	
	Практические занятия	4
	1. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа ADA ZVE 150SD	
	2. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией, практическое применение тепловизора FLIR	
Тема 2.2. Основные виды дефектов асинхронных двигателей	Содержание	2
	1. Основные дефекты асинхронных двигателей. Контроль состояния асинхронных двигателей во время работы	
	Практические занятия	2
	1. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя.	
Тема 2.3. Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений	Содержание	4
	1. Основные дефекты измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.	
	2. Методы диагностики измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Контроль состояния оборудования во время работы	
Тема 2.4. Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов	Содержание	4
	1. Основные дефекты высоковольтных коммутационных аппаратов.	
	2. Методы диагностики и контроля оборудования.	
Тема 2.5. Основные виды дефектов силовых трансформаторов, автотрансформаторов	Содержание	6
	1. Основные дефекты силовых трансформаторов, автотрансформаторов.	
	2. Контроль состояния трансформаторов и автотрансформаторов, масляных реакторов во время работы:	
	3. Оценка ресурса бумажной изоляции обмоток. Методы контроля вводов. Основные дефекты	

		изоляции вводов.	
	Практические занятия		2
	1.	Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями.	
Тема 2.6. Основные виды дефектов силовых кабельных линий	Содержание		2
	1.	Основные дефекты кабельных линий (КЛ). Методы диагностики и контроля КЛ. Контроль состояния КЛ во время работы.	
Тема 2.7. Основные виды неисправности устройств релейной защиты и автоматики (РЗ и А)	Содержание		2
	1.	Требования к методам и средствам технического диагностирования и технического обслуживания устройств РЗ и А. Тестовый, функциональный и автоматизированный контроль устройств РЗ и А.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2: - дефекты изоляции обмоток генераторов и компенсаторов: расслоение, загрязнение; - основные признаки неисправности систем автоматики. - контроль ОПН; - схемы определения целостности жил силовых кабельных линий			
Раздел 3 ПМ 04. Организация и планирование ремонта электрооборудования			24
МДК 04.01. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования			24
Тема 3.1. Системы организации ремонта	Содержание		4
	1.	Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Организация складского и инструментального хозяйства. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей. Общие сведения о ремонтно-производственных базах (РПБ) и ремонтно-эксплуатационных пунктах (РЭП).	
Тема 3.2 Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)	Содержание		4
	1.	Система ППР. Виды ремонтов. Ремонтный цикл. Перспективные планы модернизации и реконструкции основного оборудования.	
	2.	Годовые и месячные графики капитального и текущего ремонтов. Документация по ремонту. Проект производства работ.	
	Практические занятия		4
	1.	Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ, графиков движения ремонтного персонала	
	2.	Проработка содержания и назначения типовых технологических карт на ремонт электрического оборудования.	
Тема 3.3. Механизмы и	Содержание		2

приспособления для производства ремонтных работ	1.	Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение. Оборудование и приспособления для сварочных работ; их типы, характеристики. Личный и бригадный монтерский инструмент. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.	
Тема 3.4. Материалы для производства ремонтных работ	Содержание		2
	1.	Область применения различных материалов при ремонте. Аварийный запас материалов и деталей для ликвидации аварийных. повреждений на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи. Способы хранения ремонтного и аварийного запасов. Организация складского и инструментального хозяйства на электростанции.	
Тема 3.5. Установки для обработки трансформаторного масла	Содержание		4
	1.	Маслоочистительные установки для очистки масла центрифугированием, их конструктивные особенности. Фильтр - прессы для очистки масла фильтрованием, их конструкция Технология очистки масла.	
	2.	Цеолитовые установки. Восстановление цеолитов. Установки для дегазации, азотирования масла. Вакуумные насосы для обработки масла.	
Тема 3.6. Экономические показатели энергоремонтного производства.	Содержание		2
	1.	Методы повышения эффективности энергоремонтных предприятий в условиях реформирования электроэнергетики.	
	Практические занятия		2
	1.	Расчет амортизационных отчислений. Определение численности эксплуатационного и ремонтного персонала.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3: - планово-предупредительные ремонты воздушных линий;- не планируемые ремонты; - общие сведения о ремонтно-механизированных станциях; - антиокислительные присадки, используемые при регенерации трансформаторного масла; - защита масла в высоковольтных вводах; - состав и содержание разделов сметно-финансовых расчетов ремонта электрооборудования; -правила построения и методы расчета сетевых графиков ремонта.			
Раздел 4 ПМ 04. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования			50
МДК 04.01. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования			
Тема 4.1 Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов	Содержание		6
	1.	Виды и периодичность ремонтов трансформаторов. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше.	
	2.	Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов. Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости.	
	3.	Ремонт активной части трансформаторов, отдельных узлов и вспомогательного оборудования. Сборка и контрольная сушка трансформаторов.	

Тема 4.2 Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей	Содержание		10
	1.	Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК).	
	2.	Подготовка к ремонту. Разборка и сборка СГ и СК. Ремонт статора и ротора. Ремонт элементов системы охлаждения. Ремонт элементов системы возбуждения.	
	3.	Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). Разборка и сборка ЭД. Ремонт статора, ротора.	
	4.	Вибрация электрических машин и методы ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.	
Тема 4.3 Ремонт электрооборудования распределительных устройств	5.	Составление перечня работ на ремонт узлов синхронного генератора с указанием последовательности их выполнения.	6
	Содержание		
	1.	Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов.	
	2.	Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников. Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов.	
Тема 4.4 Ремонт силовых кабельных линий	3.	Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций). Ремонт аккумуляторных батарей.	4
	Содержание		
	1.	Ремонт броневого покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ.	
Тема 4.5 Послеремонтные испытания электрооборудования	2.	Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ.	2
	Содержание		
Курсовое проектирование	1.	Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ, кабельных линий, трансформаторов.	20
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4: - нормы испытаний измерительных трансформаторов тока и напряжения; - нормы испытаний заземляющих устройств; - проверка работы переключающего устройства РНТ и снятие круговой диаграммы; - ремонт масляных уплотнений синхронных генераторов; - меры безопасности при выполнении ремонтных работ, испытаниях и измерениях электрооборудования. - вывод ротора СГ с помощью двух тележек и при помощи телескопического удлинителя; - сушка трансформатора при помощи воздухоудовки и индукционным методом; - проверка одновременности замыканий контактов и измерения времени отключения и включения выключателей; - испытания кабеля; - испытание сети выпрямленным повышенным напряжением по нагрузкой.			
Тематика курсового проекта (по выбору обучающегося) - Ремонт силового трансформатора. - Ремонт автотрансформатора .			

- Ремонт синхронного генератора. - Ремонт измерительных трансформаторов. - Ремонт КТП.		
Раздел 5 ПМ 04. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования		64
Тема 5.1 Организация рабочего места и охрана труда.	Практические занятия	
	1.	Изучение основных принципов безопасной работы с электроустановками;
	2.	Отработка навыков и ситуации, при которых должны использоваться средства индивидуальной защиты;
	3.	Отработка навыков поддержания рабочего места в надлежащем состоянии;
	4	Практическое использование и хранение применяемых инструментов и оборудования при электромонтажных
		8
Тема 5.2 Нормативная и сопроводительная документация	Практические занятия	
	1.	Проектирование схем, чертежей, изучение инструкций по установке оборудования
	2.	Изучение порядка проведения и составления отчетных документов при пусконаладочных работах;
	3.	Отработка навыков и умений донесения информации о проделанной работе
		6
Тема 5.3 Провода и кабели	Практические занятия	
	1.	Монтаж электрических систем освещения многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий
	2.	Монтаж кабельных системы, включая компьютерные сетевые кабели
	3	Монтаж осветительного оборудования для различных областей применения
		14
Тема 5.4 Провода и кабели	Практические занятия	
	1.	Монтаж электрических щитов для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий -6
	2.	Выбор и установка оборудования согласно имеющимся чертежам и документации -4;
	3.	Изучение режимов работы электроустановки в соответствии с документацией -2;
	4.	Изучение методик выполнения электромонтажных работ с измерительными приборами-6;
	5	Отработка навыков по проведению пусконаладочных работ, проведение измерений;-4
		24
Тема 5.5 Неисправности	Практические занятия	
		12

электроустановок	1.	Изучение основных неисправностей электроустановок	
	2.	Отработка навыков по нахождению, идентификации и устранению неисправности в электрической установке	
	3.	Выбор и установка предохранителей.	
Комплексный дифференцированный зачет по МДК.04.01			2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5: - нормы испытаний заземляющих устройств; - меры безопасности при выполнении ремонтных работ, испытаниях и измерениях электрооборудования. - испытания электрооборудования перед вводом в эксплуатацию; - выбор автоматических выключателей;			
Учебная практика УП.04 Виды работ: 1. Системы организации ремонта. 2. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) 3. Определение объемов и сроков проведения ремонтных работ в соответствии с нормативными рекомендациями. 4. Должностная инструкция электромонтёра по ремонту электрооборудования.			34
Комплексный дифференцированный зачет по УП.04			2
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю. Виды работ Виды работ - Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики. - Составление документации по результатам диагностики. - Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений. - Участие в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. - Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования - Участие в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.			70
Комплексный дифференцированный зачет по ПП.04			2
Самостоятельная работа			4
Консультации			1
Промежуточная аттестация			8
Всего			331

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Кабинет «Основы экономики», оснащенный оборудованием:

- мультимедийная установка, DVD проектор;
- техническими средствами: лицензионное программное обеспечение профессионального назначения, обучающие и тестирующие программы,
- методические указания по выполнению практических работ, каталоги сетевых графиков ремонта электрооборудования.

Лаборатория «Эксплуатация и ремонт электрических станций, сетей и систем», оснащенная:

- лабораторные стенды и установки «Испытание измерительных трансформаторов тока», «Определение вторичной нагрузки трансформаторов тока», «Выполнение центровки валов электрических машин». Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека;
- технические паспорта и каталоги средств диагностики;
- компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов;
- испытательные установки;
- средства диагностики;
- технологические карты по ремонту электрооборудования, плакаты, нормативная документация;
- тестирующие программы.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная:

- верстак слесарный, оборудованный тисками и защитным экраном. Количество рабочих мест не менее 15;
- станки настольно-сверлильные, заточные и т.д.
- набор слесарных и измерительных инструментов;
- приспособления для правки и рихтовки (не менее 15 комплектов);
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- технологические карты выполнения работ;
- набор плакатов.

Полигон электрооборудования станций и подстанций, оснащенный:

- комплектная трансформаторная подстанция (воздушный ввод) КТПМ – 100/10/0,4 У1;
- комплектная трансформаторная подстанция (кабельный ввод) КТПК – 100/10/0,4 У1;

- опоры железобетонные:
 - опора одностоечная СВ-95;
 - опора двухстоечная СВ-110;
 - угловая опора трехстоечная – СВ-110;
- трансформатор ТМ-100/10/0,4;
- трансформатор ТМ-160/10/0,4;
- разъединитель РЛНД – 10/630;
- разрядник длинноискровой РДИП-10;
- ручная цепная таль.
- самонесущий изолированный провод СИП-3;
- самонесущий изолированный провод СИП-2;
- изоляторы:
 - штыревой фарфоровый изолятор ШФ-10Г;
 - штыревой фарфоровый проходной изолятор ШФ-10;
 - подвесной стеклянный изолятор ПС-40.

Оснащенная база практики:

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование электростанции или подстанции;
- кабельные и воздушные линии электропередач;
- электрические аппараты высокого напряжения;
- средства и устройства диагностики электрооборудования;
- ремонтный инструмент и приспособления;
- средства механизации ремонтных работ;
- грузоподъемные механизмы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М.: Издательство «Омега-Л», 2020. –256 с.
2. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2018. – 701 с. 3.
3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок – М.: ЭНАС, 2020. - 168 с.
4. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электротермического оборудования: учебник для сред. проф. образования. М. : Академия, 2017. - 304 с.

5. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учебник для нач. проф. образования.- М. : Академия, 2019 г. - 208 с.
6. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. - М. : Академия, 2023 г. - 208 с.

Дополнительные источники:

1. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст]/-Технорма, 2022. – 256 с.
2. Алексеев, Б.А. Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов [Текст] / Б.А. Алексеев.- М.: НЦ ЭНАС, 2002.- 216 с.
3. Браун, М. Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления.- М.: Изд.дом Додека-XXI, 2010.- 328 с.
4. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: учеб. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2011. - 448 с.

Интернет - источники:

1. ГОСТ 20911. Техническая диагностика. Термины и определения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200009481>
2. ГОСТ 27002. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. URL: http://www.i-mash.ru/normatdok/gosty/g_4_30/2192-gost_2700289.html.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1.Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- изложение видов дефектов электрооборудования и методов контроля в соответствии с нормативно-технической документацией; - грамотность постановки диагноза состояния электрооборудования по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями; - демонстрация навыков визуального определения состояния электрооборудования в соответствии с инструкцией; - правильность оценки состояния электрооборудования по результатам технической диагностики в соответствии с нормами;	Наблюдение за деятельностью обучающегося во время семинарских занятий; Анализ результатов выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов;

	- демонстрация навыков установления причин неисправностей и отказов электрооборудования в соответствии с технологическими картами.	
ПК 4.2. Планировать работы по ремонту электрооборудования. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- выбор форм организации проведения ремонтов в соответствии с видом оборудования и его состоянием; - определение критериев периодичности и объема работ по ремонту в соответствии с типовыми нормативами; - определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий для проведения ремонтных работ в соответствии с типовыми производственными нормами; - составление графиков ремонтов и движения ремонтного персонала в соответствии с типовыми нормативами; - расчетов режимных и экономических показателей энергоремонтного производства согласно методикам.	Анализ результатов выполнения практических заданий;
ПК 4.3. Проводить и контролировать ремонтные работы. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- пояснение технологии ремонта электрооборудования в соответствии с технологическими картами; - демонстрация навыков выполнения ремонтных работ по типовой номенклатуре; - проведение послеремонтных испытаний электрооборудования в соответствии с нормами; - демонстрация навыков проведения слесарных операций различных видов сложности; - демонстрация навыков применения специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, при проведении ремонтных работ.	Анализ результатов выполнения практических заданий; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике и анализ ее результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ ее результатов;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.		
Промежуточной аттестацией являются дифференцированные зачеты. По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю		

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ

для специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Шатура
2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчик: Рудик Наталья Владимировна, преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Протокол № ____ от «____» _____ 2024 г.

Председатель ЦК _____ В.А.Тумина

Преподаватель _____ Н.В. Рудик

Внутренний рецензент _____ Н.В. Еркина, методист ГБПОУ МО «ШЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ:

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	11

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.05 Организация и управление производственным подразделением»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Организация и управление производственным подразделением и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
ЛР19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Организация и управление производственным подразделением
ПК 5.1.	Планировать работу производственного подразделения
ПК 5.2.	Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам
ПК 5.3.	Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда
ПК 5.4.	Контролировать выполнение требований пожарной безопасности

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	анализе сильных и слабых сторон энергетического подразделения; построении организационной структуры управления энергопредприятием или его участком; разработке должностной инструкции производственного персонала энергопредприятия; оформлении наряда-допуска на производство работ в действующих электроустановках
Уметь:	анализировать результаты работы коллектива в заданной ситуации; проводить инструктажи на производство работ; выбирать оптимальное решение в заданной нестандартной (аварийной) ситуации; подготавливать резюме и составлять анкету о приёме на работу
Знать:	оформление распоряжения на производство работ, утверждение перечня работ, выполняемых в порядке эксплуатации; расчет показателей состояния рабочих мест и оборудования.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 149,

из них:

на освоение МДК – 68,

в том числе самостоятельная работа - 2;

на практики – 72 часа;

в том числе:

учебную – 36 часов;

производственную -36 часов;

на консультации – 1;

на промежуточную аттестацию – 8 часов,

в том числе:

экзамен по модулю – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональ	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч в формате практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак.час							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консультации	
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация									
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 5.1 – ПК 5.4 ОК 1 - 11	Раздел 1. Управление производственным подразделением	102	102	66	24	-		36	-		
ПК 5.1 – ПК 5.3 ОК 1 - 11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36	36						36		
	Самостоятельная работа	2									2
	Консультации	1								1	
	Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	8					8				
	Всего:	149	138	66	24	-	8	36	36	1	2

2.2. 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
1	2	3
Раздел 1 Управление производственным подразделением		66
МДК 05.01. Основы управления персоналом производственного подразделения		66
Тема 1.1 Планирование и организация работы производственного подразделения	Содержание	14
	1. Основные функции управления (планирование, организация, мотивация и контроль).	
	2. Формы планирования. Виды планирования. Основные стадии планирования.	
	3. Производственная структура организации (предприятия). Элементы производственной структуры.	
	4. Организационная структура управления предприятием	
	5. Уровни и стили управления предприятием.	
	6. Полномочия и ответственность. Сущность делегирования, правила и принципы делегирования.	
	7. Социально-трудовые отношения и их регулирование. Должностная инструкция.	
	Практические занятия	12
	1. ПЗ №1 Планирование работы производственного подразделения.	
	2. ПЗ №2: Разработка структуры управления организацией	
	3. ПЗ №3 Уровни и стили управления предприятием	
	4. ПЗ №4: Делегирование полномочий	
	5. ПЗ №5: Разработка должностной инструкции производственного персонала энергопредприятия	
Тема 1.2 Контроль производственного процесса	Содержание	16
	1. Управленческие решения. Типы решений. Методы и этапы принятия решений.	
	2. Понятие контроля, виды контроля, процесс контроля.	
	3. Производственный контроль.	
	4. Виды инструктажей. Формы обучения до назначения на самостоятельную работу	
	5. Несчастные случаи. Расследование несчастных случаев на производстве.	
	6. Трудовая дисциплина и ее виды. Способы обеспечения трудовой дисциплины.	
	7. Разработка планов ликвидации возможных аварий.	
	Практические занятия	8
	1. ПЗ № 6: Определение показателей состояния рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда и пожарной безопасности	
	2. ПЗ №7: Подготовка и проведение инструктажа на производстве, работ на участке, в мастерской или лаборатории учебного заведения.	
	3. ПЗ №8: Расследование несчастных случаев на производстве	
	4. ПЗ №9: Трудовая дисциплина.	
	Содержание	10

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов
1	2		3
Тема 1.3 Управление персоналом производственного подразделения	1.	Отбор и наем персонала. Обучение персонала	
	2.	Мотивация и стимуляция труда	
	3.	Формирование системы мотивации и стимулирования персонала в организации	
	4.	Основы управления персоналом кризисного предприятия	
	5.	Производственная этика.	
	Практические занятия		4
	1.	ПЗ №10: Привлечение и отбор кандидатов.	
	2.	ПЗ №11: Мотивация и стимуляция персонала к трудовой деятельности	
Комплексный дифференцированный зачет по МДК 05.01			2
Учебная практика			34
1.Планирование рабочего времени (распределение рабочего времени и выстраивание эффективной работы)			
2.Организация рабочего места для максимальной эффективности работы			
3.Выявление проблем и принятие управленческих решений по их устранению			
.			
Комплексный дифференцированный зачет по УП 05			2
Производственная практика			34
Виды работ:			
1. Знакомство со структурой предприятия;			
2. Подготовка рабочего места в соответствии с технологическим регламентом производственного подразделения, в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда;			
3. Участие в определении производственных задач коллективу исполнителей			
4. Участие в анализе результатов работы коллектива исполнителей;			
5. Участие в прогнозировании результатов принимаемых решений;			
6. Проведение инструктажей: первичного, целевого			
Комплексный дифференцированный зачет по ПП 05			2
Самостоятельная работа обучающихся			2
Решение ситуационных задач.			
Консультации			1
Экзамен			8
ВСЕГО:			149

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1. Кабинет «Экономика»:

1. Рабочее место преподавателя (стол, стул, ПК);
2. Посадочные места для учащихся (столы, стулья по количеству учащихся);
3. Проектор, экран;
4. Комплект учебно-методической документации;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания:

1. Управление персоналом: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Т.Ю. Базаров. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Менеджмент: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.Л. Драчева, Л.И. Юликов. – 2016.
2. Экономика организации: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Н.П. Котерова. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
- 3 Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ.(ред.от 23.06.2020)

3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. консультант плюс - <http://www.consultant.ru/>
2. юрайт образовательная платформа-<https://urait.ru/viewer/psihologiya-upravleniya-personalom-450044#page/1>

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
5.1. Планировать работу производственного подразделения	- Разработка должностных инструкций производственного персонала в соответствии с типовыми; - определение основных задач персонала производственного подразделения с учетом должностных инструкций; - обоснованность анализа результатов работы коллектива исполнителей; - правильность выявления факторов эффективности работы производственного подразделения; - правильность расчета времени и численности персонала для выполнения заданного типа работ в соответствии с нормативными документами.	-оценка результатов выполнения практического задания и задания на производственной практике; - наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;
5.2. Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам	- Грамотность проведения инструктажа на рабочем месте; - составление должностной инструкции в соответствии с тарифно-квалификационными характеристиками по должностям рабочих и служащих;	-Оценка моделирования и решения производственных ситуаций; -оценка результатов производственной практики;
5.3.Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда	- Обоснованность анализа соответствия нормативных показателей по охране труда и пожарной безопасности с фактическими данными производственного подразделения; - правильность определения травмоопасных и вредных факторов в профессиональной деятельности; - подготовка рабочего места в соответствии с технологическим регламентом производственного подразделения, в соответствии с	-Оценка результатов выполнения практического задания -оценка результатов производственной практики

	выполняемой работой и требованиями охраны труда;	
5.4. Контролировать выполнение требований пожарной безопасности	- правильность выявления факторов, ведущих к нарушению требований по охране труда и пожарной безопасности в соответствии с нормативными документами.	Оценка результатов выполнения практического задания;
Промежуточной аттестацией являются комплексный дифференциальный зачет. По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю.		

Общие компетенции

ОК 01. <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</i> ЛР 17,19,20	- 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.
ОК 02. <i>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</i> ЛР 16,17,20	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 03. <i>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</i> ЛР 4, 13, 17,19,20	- 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.
ОК 04. <i>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</i> ЛР 4, 13,19	- 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 05. <i>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</i>	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе

ЛР 13, 14, 15, 17		освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей ЛР 15	- 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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ЛР 10	- успешное выполнение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний и навыков.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ЛР 17, 19	- 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.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ЛР 4, 18, 19	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ЛР 17, 18	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере Лр 18. 20	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.06 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

для специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Шатура
2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «ШЭТ»

Разработчик: _____ Буслаев Николай Владимирович, преподаватель специальных дисциплин

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2024г.

Председатель ЦК _____ В.А. Тумина

Внутренний рецензент: _____ Н.В. Еркина, методист ГБПОУ МО «ШЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной дея-

	тельности.
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.
ЛР 16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.
ЛР 19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.
ЛР 21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 6	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.
ПК 6.1.	Производить вспомогательные и подготовительные работы по ремонту и монтажу электрооборудования.
ПК 6.2.	Проводить работы по ремонту и монтажу механизмов и узлов электрооборудования согласно технологическим картам.
ПК 6.3.	Выполнять работы по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры.
ПК 6.4.	Производить наладку электрооборудования.
ПК 6.5.	Выполнять работы по обеспечению электробезопасности.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	выполнении работ по осмотру и техническому обслуживанию электрического оборудования; выполнении отдельных несложных работ по ремонту электрооборудования; выполнении простейших измерений
Уметь:	Организовывать обслуживание и ремонт электрического оборудования; пользоваться оборудованием, приспособлениями и инструментом для ремонта; производить расчет электрического оборудования; выполнять отдельные несложные работы по обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации; выполнять монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры; выполнять очистку электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей; выполнять чистку контактов и контактных поверхностей; выполнять разделку, сращивание, изоляцию и пайку проводов напряжением до 1000 В; прокладывать установочные провода и кабели; выполнять простые слесарные и монтажные работы при ремонте электрооборудования; подключать и отключать электрооборудование и выполнять простейшие измерения; работать электроинструментом; выполнять такелажные работы с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола; выполнять проверку и измерения мегомметром сопротивления изоляции распределительных се-

	тей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей; правильно организовывать и содержать рабочее место, экономно расходовать материалы, инструмент и электроэнергию; соблюдать правила безопасности, противопожарные правила.
Знать:	классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения электрического оборудования; порядок организации ремонта электрического оборудования; типовые технологические процессы и оборудование при эксплуатации, обслуживании, ремонте и испытаниях электрического оборудования; методы и оборудование диагностики и контроля технического состояния электрического оборудования; прогрессивные технологии ремонта и наладки электрического оборудования; устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пусковой аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов; основные виды электрических материалов, их свойства и назначение; правила и способы монтажа, ремонта и наладки электрооборудования в объеме выполняемых работ; наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места; приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения; правила оказания первой помощи при поражении электрическим током; приемы и последовательность производства такелажных работ; правила техники безопасности и электробезопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы 2.

Рабочая программа профессионального модуля используется в профессиональной подготовке по профессии рабочих:

- 19929 «Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций».

Базой практики является электромонтажная мастерская ГБПОУ МО «ШЭТ», оснащенная необходимыми средствами для проведения лабораторных работ и производственной практики.

С учетом запросов работодателей (ПАО МОЭСК, ОАО ЭЦМ, ПАО Юнипро филиал Шатурская ГРЭС) в программу данного профессионального модуля

введен раздел «Электробезопасность», по результатам аттестации которого студентам присваивается 2-я группа допуска по электробезопасности.

При реализации программы могут применяться дистанционные образовательные технологии с применением электронного обучения.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 300

из них:

на освоение МДК – 36,

в том числе самостоятельная работа - 0 (указывается в случае наличия);

на практики – 252 часа;

в том числе:

учебную – 36 часов;

производственную -216 часов;

на консультации – 4;

на промежуточную аттестацию – 8 часов,

в том числе:

экзамен квалификационный – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональ-	Наименования разде- лов профессионально- го модуля	Сум- марный объем нагруз- ки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самосто- ятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		Консульта- ции	
			Всего	В том числе		Учебная	Производ- ственная		
Лаборатор- ных и прак- тических занятий	Курсовых работ (про- ектов)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 6.1 – ПК 6.5 ОК 1 - 11	Раздел 1. ПМ.06 Проведение технического обслужи- вания, ремонта и наладки электрооборудования	72	36	12	-	36	-	-	-
ПК 6.1 – ПК 6.4 ОК 1 - 11	Производственная практи- ка (по профилю специаль- ности), часов	216					216		-
	Консультации	4						4	-
	Промежуточная аттестация	8							
	Всего:	300	36	12	-	36	216	4	-

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. ПМ 06. Проведение технического обслуживания, ремонта и наладки электрооборудования		36
МДК 06.01. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		36
Тема 1.1 Проведение технического обслуживания, ремонта и наладки электрооборудования	Содержание	22
	1. Подготовка и оснащение рабочего места, обеспечение безопасности труда, охрана труда и противопожарная безопасность.	
	2. Разметка мест установки электротехнических устройств. Кабеленесущие системы и методы их крепления.	
	3. Установка аппаратов и кабель-каналов.	
	4. Использование измерительного инструмента в электроустановках.	
	5. Чтение электрических схем.	
	6. Схемы включения источников света. Схемы питания и распределительные устройства.	
	7. Виды неисправностей. Поиск и устранение неисправностей.	
	8. Основные элементы программирования. Наладка программируемых реле.	
	Лабораторные работы	12
	1. Проверка сопротивления изоляции с помощью мегомметра.	
	2. Поиск неисправностей в электроустановках.	
	3. Программирование с использованием логических элементов («и», «или», «не»)	
	4. Программирование с использованием триггеров. Программирование с использованием таймеров.	
	5. Программирование схемы освещения по заданному алгоритму.	
	Дифференцированный зачет по МДК 06.01	
		2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы: - установки передающие, распределяющие и потребляющие электроэнергию; - приемы монтажа электрических схем освещения; - схемы подключения электрических машин; - проверка электроустановки перед началом работы.		

Учебная практика УП.06	36
Виды работ: 1. Основные принципы безопасной работы с электроустановками. Изучение правил техники безопасности и электробезопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы 2.	34
Комплексный дифференцированный зачет по УП.06	2
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю. Виды работ: - технология проведения электромонтажных работ; - монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительных установок; - монтаж устройств заземления; - основы такелажных работ; - монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и электростанций.	214
Комплексный дифференцированный зачет	2
Консультации	4
Промежуточная аттестация	8
Всего	300

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы модуля имеются в наличии слесарная и электромонтажная мастерские.

«Слесарная мастерская», оснащенная:

- электротельфер;
- тали;
- ручная лебедка;
- электромонтажный инструмент;
- электроизмерительный инструмент;
- станки: сверлильный. наждачный;
- электрофицированные стенды;
- масляные выключатели 10 кВ;
- РУ 10 кВ;
- рабочие места для разделки кабеля и пайки;
- трубогибочный станок;
- сварочное оборудование с блоками регулировки холостого хода.

«Электромонтажная мастерская», оснащенная:

- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели);
- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;
- образцы проводов и кабелей;
- осветительные установки различного вида;
- сварочная установка;
- распределительные щиты;
- электромонтажный инструмент и приспособления;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

Полигон электрооборудования станций и подстанций, оснащенный:

- комплектная трансформаторная подстанция (воздушный ввод) КТПМ – 100/10/0,4 У1;
- комплектная трансформаторная подстанция (кабельный ввод) КТПК – 100/10/0,4 У1;
- опоры железобетонные:
- опора одностоечная СВ-95;
- опора двухстоечная СВ-110;
- угловая опора трехстоечная – СВ-110;
- трансформатор ТМ-100/10/0,4;

- трансформатор ТМ-160/10/0,4;
- разъединитель РЛНД – 10/630;
- разрядник длинноискровой РДИП-10;
- ручная цепная таль.
- самонесущий изолированный провод СИП-3;
- самонесущий изолированный провод СИП-2;
- изоляторы:
- штыревой фарфоровый изолятор ШФ-10Г;
- штыревой фарфоровый проходной изолятор ШФ-10;
- подвесной стеклянный изолятор ПС-40;

Учебные наглядные пособия:

- плакаты по проведению электромонтажных работ работ;
- стенд «Образцы кабелей и проводов»;
- стенд «Прокладочные материалы»;
- стенд «Трубы для защиты кабельных линий»;
- стенд «Кабельные металлические лотки»;
- стенд «Монтаж проводов и кабеля в трубах»;
- технологические карты.

Действующая нормативно-техническая и технологическая документация:

- инструкции по технике безопасности и производственной санитарии;
- технологические карты по проведению всех ремонтных работ.

Рабочие места из расчета проведения занятий с обучающимися в количестве не более 15 человек в одной подгруппе, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий и Интернет-ресурсов.

Основные источники:

1. Правила устройства электроустановок [Текст] - 7-е издание. – СПб.: Издательство КНОРУС, 2020. – 701 с.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] – М.: Издательство «Омега-Л», 2020. – 256с
3. Нестеренко В.М.Мысьянов, А.М.Технология электромонтажных работ:Изд-во «Академия», учебно пособие/В.М.Нестеренко,А.м.Мысьянов, 12-е изд., Издательский центр «Академия», 2024. – 592с

4. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : Изд-во «Академия», 2019

Дополнительные источники:

1. Иванов Б.К. Электромонтер по обслуживанию и ремонту электрооборудования: учебное пособие/ Б.К.Иванов.-3-е изд., перераб. и доп.- Ростов н/Д; Феникс,2011,-320с.

2 Бородулин В.Н. Электротехнические и конструкционные материалы: учебное пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования/ В.Н.Бородулин; под ред.В.А.Филикова. – 7-е изд., испр.- М.: Издательский центр Академия,2012.-280с.

3. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электрических станций и сетей, Изд-во «Академия», 2010

Интернет ресурсы:

1. Оборудование для автоматики: <https://owen.ru/>

2. Разумная автоматика: <http://oni-system.com/produksiya/programmiruemye-kontrollery/logicheskie-rele/>

3. Прогрессивные решения для автоматики:
<http://progressavtomatika.ru/katalog-tovarov/programmiruemye-rele-logicheskie-moduli-siemens-logo.html>

3. Школа для электрика. Информационный электротехнический сайт.
URL: <http://electricalschool.info/main/electroinstrument/362-ukazateli-naprjazhenija-dlja-fazirovki/html->

4. Слесарные работы - URL:<https://studfiles.net/preview/2787725/page:2/>

5. Ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000В и электропроводок. - URL:<http://www.ess-ltd.ru/maintenance-repair/17/996/>

6. Рекомендации по проектированию силового электрооборудования напряжением до 100В переменного тока промышленных предприятий. – URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/9/9637/>

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/>.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1. Производить вспомогательные и подготовительные работы по ремонту электрооборудования ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- Правильность выявления неисправностей электрооборудования и аппаратов распределительных устройств и систем собственных нужд; - демонстрация навыков выполнения слесарных работ; - подготовка к работе сварочных трансформаторов. Проверка схемы включения сварочных аппаратов. - выбор типа электродов и величина тока сварки - приобретение навыков в чтении монтажных схем; - осуществление проверки перед началом работы комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов контроля и безопасности.	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на практике
ПК6.2 Проводить работы по ремонту механизмов и узлов электрооборудования согласно технологическим картам ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- Выполнение установленного порядка действий и требований, предъявляемых к технологии работ по ремонту оборудования; - реализация технологических решений по ремонту оборудования; - соблюдение требования техники безопасности при ремонте узлов и механизмов электрооборудования.	Наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.

ПК.6.3 Выполнять работы по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Демонстрация навыков в чтении монтажных схем; - изготовление по чертежам опорных конструкций для установки и крепления на них трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, рубильников, автоматических выключателей, опорных проходных изоляторов, реле. - демонстрация навыков подбора необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; - выполнение демонтажа (монтажа) оборудования.	оценка выполнения практического задания; Наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.
ПК.6.4 Производить наладку электрооборудования. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- демонстрация навыков наладки программируемых реле; - демонстрация навыков программирования схемы освещения по заданному алгоритму.	оценка выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на практике.
ПК.6.5. Выполнять работы по обеспечению электробезопасности ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- демонстрация навыков соблюдения безопасных приемов работ; умения пользоваться основными и дополнительными защитными средствами; безопасных приемов работ.	оценка выполнения практического задания
Промежуточной аттестацией являются дифференцированные зачеты. По окончании данного модуля проводится экзамен квалификационный.		