

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кучин Роман Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.08.2024 16:39:06
Уникальный программный ключ: 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация
30ada5402b4b78a92015a7fb489d912681c8ff8d

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности**

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ»	2
«ПМ.02 ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ»	21
«ПМ.03 ОПЕРАТИВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ».....	36
«ПМ.04 ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ И РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»	51
«ПМ.05 ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ».....	65

2024 г.

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ,
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.01 Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Примерное содержание профессионального модуля.....	
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, планировать процесс 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, 	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации, <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>применяемых в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. 	
ОК.07	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать нормы экологической безопасности <p>определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; 	<ul style="list-style-type: none"> - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения <p>принципы бережливого производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления изменения климатических условий региона; - правила поведения в чрезвычайных ситуациях. 	

	- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.		
ОК.09	<p>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	<p>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</p> <p>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p> <p>- особенности произношения;</p> <p>- правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>	
ПК 1.1	- читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии.	<p>- энергетических ресурсов, используемых в энергетике;</p> <p>- основных возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов;</p> <p>- типов электрических станций на органическом топливе;</p> <p>- принципиальных схем технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций;</p> <p>- газотурбинных и парогазовых установок;</p> <p>- технологических процессов производства электроэнергетики.</p>	<p>- определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);</p> <p>- составления структурных схем выдачи мощности.</p>

ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> - измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; - выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ; - производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы; - выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети. 	<ul style="list-style-type: none"> - категорий потребителей электроэнергии; - способов уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; - методов регулирования напряжения в узлах сети; - принципов и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии; - номинального напряжения электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов; - классификации электрических сетей; - конструкций ВЛ и КЛ; - параметров элементов электрической сети; - методики расчета потерь мощности электрической энергии в электрических сетях; - условий проверки нагрева проводов и кабелей; - основных показателей качества электрической энергии; - методики расчета местных и районных электрических сетей; - особенности режимов работы электрических сетей. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - регулирования напряжения на подстанциях.
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> - контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - определять погрешность измерений и соответствия классу точности; - производить настройку приборов и сборку схем измерения. 	<ul style="list-style-type: none"> - понятий об единицах измерения физических величин; - основных видов средств измерений и их классификации; - методов измерений; - метрологических показателей средств измерений; - погрешностей измерений; 	<ul style="list-style-type: none"> - выбора типа прибора для измерения различных величин; - измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность); - сборки различных схем измерения.

		<ul style="list-style-type: none"> - приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - влияния измерительных приборов на точность измерения; - автоматизации измерения; - принципов действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов; - измерительных трансформаторов тока напряжения; - методов измерения мощности и энергии; - методов измерения сопротивления. 	
ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы обмоток якоря; - производить расчет и построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя; - выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы; - производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик. 	<ul style="list-style-type: none"> - типов и назначений, принципов действия, режимов работ электрических машин постоянного тока; - генераторов, двигателей и специальных типов машин постоянного тока; - принципов действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока; - асинхронных машин специального назначения; - устройств, принципов действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; - трансформаторов специального назначения. 	<ul style="list-style-type: none"> - исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения; - включения генераторов постоянного тока на параллельную работу; - включения и исследования характеристик асинхронных двигателей; - включения и исследования характеристик синхронных машин; - определения групп соединения обмоток трансформаторов; - исследования характеристик работы трансформаторов; - включения трансформаторов на параллельную работу.

ПК 1.5	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы ограничения токов КЗ; - проверять электрооборудование на термическую и электродинамическую стойкость действию токов КЗ; - выбирать типы токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств (РУ) станций, подстанций; - производить расчет заземляющих устройств в электроустановках высокого напряжения; - выбирать схемы РУ разных классов напряжения. 	<ul style="list-style-type: none"> - назначения, конструкций, технических параметров и принципов работы основного и вспомогательного электрооборудования (силовых и вторичных цепей); - допустимых пределов отклонения частоты и напряжения; - методов расчета технических и экономических показателей работы; - схем электроустановок; - значений энергосистем и ЕЭС России; - структуры энергосистем, и их принципиальных схем; - режимов работы нейтралей в электроустановках; - коротких замыканий в электроустановках; - видов главных электрических схем электростанций и подстанций; - требований норм технологического проектирования (НТП) к схемам станций и подстанций; - конструкций открытых и закрытых РУ. 	<ul style="list-style-type: none"> - расчета технико-экономических показателей; - расчета токов короткого замыкания (КЗ); - выбора, проверки типов, конструкции аппаратов до и свыше 1000 В; - составления главных схем станций и подстанций; - чтения конструктивных чертежей РУ.
--------	--	---	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	92	92
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа	46	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36

Промежуточная аттестация	6	
Всего	216	164

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ¹	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК1.1 ОК01, 02, 07, 09	Раздел 1. Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах	102	48	102	92	x	36		
ПК1.3 ОК01, 02, 07, 09	Раздел 2. Учет и реализация электрической энергии	36	16	36	26	x	10		
	Учебная практика	36	36					36	
	Производственная практика	36	36						36
	Промежуточная аттестация	X							
	Всего:	210	136	138	118		46	36	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел ПМ 1. Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии			
МДК.01.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах			

Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	Содержание	2	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций (ГЭС, КЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС). Возобновляемые источники энергии. Элементы теории термодинамики.	2	
Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии	Содержание	4	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
	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. Компоновка главного корпуса и генеральный план ТЭС. 3. Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ).	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие 1 «Ознакомление с основным действующим теплосиловым оборудованием электростанции (ГРЭС). Ознакомление с топливным хозяйством электростанции (ГРЭС). Ознакомление с газотурбинными и парогазовыми установками электростанции (ГРЭС). Выделение производственных этапов выработки энергии по технологической схеме станции. Построение структурных схем различных электростанций»	2	
Тема 1.3. Электромеханические измерительные приборы	Содержание	12	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом.	2	
	2. Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину.		
	3. Измерительные механизмы, реагирующие на две измеряемые величины.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	

	1. Практическое занятие 1 «Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Измерение коэффициента мощности $\cos\phi$ при различных видах нагрузок»	2	
	3. Практическое занятие 3 «Поверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом методом сличения»	2	
	4. Практическое занятие 4 «Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения»	2	
	5. Практическое занятие 5 «Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформаторов»	2	
Тема 1.4. Контроль и измерения электрических параметров электроэнергетических систем	Содержание	20	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Аналоговые электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры и омметры.	4	
	2. Цифровые измерительные приборы. Время - импульсные и частотно-импульсные измерительные приборы измерительные. Цифровые измерительные приборы поразрядного уравнивания. (Кодоимпульсные).		
	3. Электронно-лучевой осциллограф.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Практическое занятие 1 «Измерение электронным миллиомметром»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа»	2	
	3. Практическое занятие 3 «Измерение сопротивлений с помощью моста Р-329»	2	
	4. Практическое занятие 4 «Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров»	2	
5. Практическое занятие 5 «Измерение активной энергии трехфазной цепи с использованием измерительных трансформаторов. Измерение реактивной энергии трехфазной цепи»	2		

	6. Практическое занятие 6 «Выбор цифрового мультиметра по метрологическим характеристикам»	2	
	7. Практическое занятие 7 «Измерение температуры с помощью платинового термометра сопротивлений серии ТПП»	2	
	8. Практическое занятие 8 «Измерение мощности, энергии, коэффициента мощности»	2	
Тема 1.5. Устройство электрических сетей	Содержание	4	
	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): провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Краткие сведения о сооружении ВЭЛ. Общие сведения о конструкции кабельных линий.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие 1 «Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам»	2	
Тема 1.6. Параметры элементов электрических сетей	Содержание	6	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных электрических сетей. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линии. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).	2	
	2. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по условию нагрева, по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по допустимой потере напряжения.		
	3. Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии.		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие 1 «Составление схем замещения электрических линий и трансформаторов и расчет их параметров»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети, в трансформаторах и автотрансформаторах»	2	
Тема 1.7. Качество электрической энергии и его обеспечение. Регулирование параметров электрических сетей	Содержание	6	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии.	2	
	2. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии.		
	3. Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. Регулирование напряжения на шинах электрических станций.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие 1 «Измерение показателей качества электрической энергии»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Регулирование напряжения путем поперечной и продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи»	2	
Тема 1.8. Техно-экономические показатели работы электрооборудования электрических станций и сетей	Содержание	12	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Производственная мощность станции, порядок ее расчета. Техно-экономические показатели использования оборудования. 2. Распределение заданных нагрузок между агрегатами на станциях. 3. Оценка эффективности капитальных вложений. Ежегодные издержки на реновацию и обслуживание.	2	

	4. Надежность и повреждаемость ЭО электрических сетей в условиях эксплуатации. Учет фактора надежности электроснабжения.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Практическое занятие 1 «Расчет абсолютных и удельных капиталовложений на электростанции»	2	
	2 Практическое занятие 2 «Расчет показателей экономической эффективности капитальных вложений в новую технику (приведенных затрат, коэффициента эффективности и срока окупаемости)»	2	
	3 Практическое занятие 3 «Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах»	2	
	4 Практическое занятие 4 «Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах»	2	
	5 Практическое занятие 5 «Выбор варианта сети с учетом надежности»	2	
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01</p> <p>Технология получения электрической энергии на АЭС, структурная схема АЭС.</p> <p>Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС.</p> <p>Собственные нужды электростанций</p> <p>Методы электрических измерений. Расширение пределов измерений измерительных приборов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>Электронные счетчики электрической энергии. Счетчики с аналоговым преобразователем мощности. Микропроцессорные счетчики</p> <p>Электронные счетчики электрической энергии.</p> <p>Методы измерения силы тока, напряжения. Методы измерения сопротивления</p> <p>. Понятие об информационной теории измерений. Структура информационно-измерительной системы. Интегрированные измерительные вычислительные и управляющие комплексы. Назначение и устройство интегрированных управляющих комплексов</p> <p>Автоматическое гашение поля синхронных генераторов (АГП), назначение, схемы АГП.</p>	36		

<p>Назначение АРВ синхронных машин. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Типы автоматических регуляторов возбуждения. (АРВ).</p> <p>Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов), снабженных устройствами ПБВ и РПН. Автоматический регулятор напряжения трансформатора. Устройства для продольного и поперечного регулирования напряжения в электрической сети. Управление батареями конденсаторов.</p>			
МДК 01.02 Учет и реализация электрической энергии			
Тема 1.1. Приборы и системы учета электроэнергии	Содержание	14	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1-1.5</i>
	1. Цель и задачи учета электрической энергии. Нормативно-правовая база в области учета электрической энергии. Основные понятия и определения. Коммерческий и технический учет электроэнергии. Измерения электрических величин Классификация счетчиков электроэнергии. Пункты установки средств учета на источнике и у потребителя	6	
	2. Электронный счетчик электрической энергии. Структурная схема электронного счетчика. Микроконтроллер. Измерительное устройство электронного счетчика. Интерфейсы передачи данных. Внутренняя периферия электронного счетчика. Основные элементы конструкции счетчиков электроэнергии		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие 1 «Интерфейсы, используемые при построении системы АСКУЭ, их отличительные особенности. Способы построения системы АСКУЭ»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Поверка средств измерений»	2	
	3. Практическое занятие 3 «Проектирование автоматизированных системы учета»	2	
	4 Практическое занятие 4 «Варианты построения систем учета электроэнергии»	2	
Тема 1.2. Эксплуатация	Содержание	12	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1-1.5</i>

приборов учета электроэнергии	1. Организация эксплуатации приборов учета электроэнергии. Меры безопасности при работе со счетчиками. Особенности применения различных схем включения счетчиков электроэнергии.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие 1 «Схемы включения счетчиков электроэнергии»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Порядок замены счетчика электрической энергии»	2	
	3. Практическое занятие 3 «Схемы включения счетчика через измерительные трансформаторы»	4	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02		10	
<p>Интеллектуальные системы учета Smart metering. Автоматизированные системы учета для рынка электроэнергии. Низковольтные комплектные устройства для систем учета. Этапы построения систем учета.</p> <p>Способы снижения коммерческих потерь электроэнергии.</p> <p>Структурная схема автоматизированной системы учета. Требования к основным элементам. Программное обеспечения для систем учета. Обработка данных автоматизированной системы учета. Возможные варианты построения автоматизированных систем учета электрической энергии</p>			
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам. 2. Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях. 3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии. 4. Обслуживание элементов систем контроля и управления. 5. Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии. 6. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования. 7. Составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером. 		36	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>
<p>Производственная практика Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение основных характеристик электрической станции по технической документации объекта; - участие в составлении структурных схем выдачи мощности; - участие в оценке параметров качества передаваемой электроэнергии; - участие в регулировании напряжения на подстанциях; - участие в производстве измерений различных электрических параметров объекта и оценкой его состояния; - участие в расчете технико-экономических показателей работы объекта; 		36	<i>OK 01, OK 02, OK 07, ПК 1.1-1.5</i>

- участие в подборе, проверке типов, конструкций электротехнических аппаратов до и свыше 1000 В; - участие в составлении и корректировке главных схем станций и подстанций.		
--	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электрических измерений, машин и трансформаторов», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника / Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. - Саратов: Профобразование, 2019 - 416 с. - ISBN 978-5-4488-0135-8.
2. Игнатович В.М. И26 Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз; под ред. Шапкиной О.Ф. - Саратов: Профобразование, 2019 - 124с.
3. Новикова Н.В. Электрические измерения. Лабораторный практикум: учеб.пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько. - Минск: РИПО, 2018 -215с. - ISBN 978-985-503-839-0.
4. Угольников А.В. У26 Электрические машины: учебное пособие / А.В. Угольников. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 -157 с. - ISBN 978-5-4497-0020-9)
5. Хрусталева,З.А Электротехнические измерения: учебник для СПО / З.А.Хрусталева. - 2-е изд.,стер - М.: КНОРУС, 2020 - 200с - ISBN 978-5-406-07723-8

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче,	Демонстрация умений применения электроэнергетических технологий по заданным условиям работы в соответствие с действующей нормативно-	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;

распределении электрической энергии	правовой базой и перспективным планом развития электроэнергетической системы	наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.2. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических сетей	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствие с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.3. Применять средства измерений параметров передаваемой электрической энергии	Демонстрация навыков применения методов и средств измерения электротехнических параметров оборудования в соответствие с нормами испытаний и измерений, паспортами средств измерений	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.4. Осуществлять контроль за режимами работы электрических машин	Демонстрация навыков контроля режимов работы электрических машин и аппаратов в соответствие с техническими условиями и паспортами оборудования	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ПК 1.5. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических станций и подстанций	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствие с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные</p>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Демонстрация знания алгоритма действия в чрезвычайных ситуациях, понимает значимость необходимости сохранения окружающей среды, ресурсосбережения.</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках</p>

Приложение 1.2
к ОПОП-П специальности

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.02 Оперативное управление производственным подразделением» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Примерное содержание профессионального модуля.....	
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Оперативное управление производственным подразделением

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Оперативное управление производственным подразделением».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, планировать процесс 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, 	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации, <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>применяемых в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. 	
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации основных этапов разработки и реализации проекта. 	

	<p>рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта. 		
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности. 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности. 	

	- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.		
ПК 2.1	- анализировать процесс производственной деятельности производственного подразделения; - анализировать результаты работы коллектива в заданной ситуации; - оценивать деятельность персонала смены; - разрабатывать нормативно-техническую и регламентирующую документацию по оперативно-технологическому управлению.	- основных функций управления производственным подразделением; - функциональных обязанностей должностных лиц производственного подразделением; - оформления распоряжения на производство работ утверждение перечня работ, выполняемых в порядке эксплуатации.	- организации и контроля выполнения персоналом смены действий по управлению технологическим режимом работы электрической сети; - построения организационной структуры управления производственным подразделением; - организации и контроля мероприятий по предупреждению, предотвращению, развитию и ликвидации технологических нарушений; - анализа сильных и слабых сторон работы энергетического подразделения; - прогнозирования результатов принимаемых решений; - разработки оперативной и технической документации по оперативно-технологическому управлению; - контроля ведения персоналом смены оперативной и технической документации.
ПК 2.2	- планировать работу персонала смены; - обеспечивать подготовку и выполнение работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом;	- трудового кодекса Российской Федерации в объеме, необходимом для решения профессиональных задач; - порядка организации работы персонала в электроэнергетике;	- определения производственных задач коллективу исполнителей; - распределения объема работ в смене; - составления графиков дежурства персонала смены;

	<ul style="list-style-type: none"> - проводить инструктажи на производство работ; - готовить материалы для обучения оперативного персонала; - составлять резюме и анкету о приеме на работу. 	<ul style="list-style-type: none"> - порядка подготовки к работе персонала подразделения; - порядка выполнения работ производственного подразделения; - порядка формирования графиков дежурства персонала смены. 	<ul style="list-style-type: none"> - проведения инструктажа; - оформления наряда-допуска на производство работ в действующих электроустановках; - контроля организации рабочего места персонала смены; - организации и проведения производственного обучения оперативного персонала.
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные решения в условиях нестандартных ситуаций; - принимать решения при возникновении аварийных ситуаций на производственном участке; - оформлять оперативную и эксплуатационную документацию по оперативно-технологическому управлению оборудованием; - применять требования промышленной, пожарной безопасности и охраны труда при производстве работ на оборудовании. 	<ul style="list-style-type: none"> - проведения расчета показателей состояния рабочих мест и оборудования; - видов инструктажей, обеспечивающих безопасное выполнение работ производственного участка; - порядка подготовки к работе эксплуатационного персонала. 	<ul style="list-style-type: none"> - выявления факторов, ведущих к нарушению требований по охране труда и пожарной безопасности в соответствии с нормативными документами; - анализа соответствия нормативных показателей по охране труда и пожарной безопасности с фактическими данными производственного подразделения; - организации и контроля мероприятий по обеспечению условий безопасного производства работ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	88	88
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	6	

Всего	180	160
-------	------------	------------

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1-4 ОК 9	Раздел 1. Основы управления персоналом производственного подразделения	66	60	66	60	х	6		
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1-4 ОК 9	Раздел 2. Повышение операционной эффективности	36	28	36	28		8		
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1-4 ОК 9	Учебная практика	36	36					36	
ПК 2.1-2.3 ОК 1-4 ОК 9	Производственная практика	36	36						36
	Промежуточная аттестация	6	х						
	Всего:	180	160	102	88		14	36	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы

МДК.02.01 Основы управления персоналом производственного подразделения			
Тема 2.1. Планирование и организация работы производственного подразделения	Содержание	18	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3
	1. Основные функции управления организацией (организация, нормирование, планирование, координация, мотивация, контроль, регулирование). 2. Виды планирования. Принципы планирования. Задачи планирования. Основные стадии планирования. 3. Типы производства, их технико-экономические характеристика. Влияние типа производства на методы его организации. Производственная структура организации (предприятия), факторы ее определяющие. Элементы производственной структуры. 4. Функциональные подразделения организации (предприятия). Производственная инфраструктура как необходимая основа для экономического развития организации (предприятия). Производственная и организационная структуры энергетического предприятия. Инструментальное, складское и ремонтное хозяйство. Организация транспортного хозяйства. Организация сбыта продукции. Тенденции развития производственной инфраструктуры организации (предприятия), пути ее совершенствования. 5. Формы организации производства, сущность, виды, экономическая эффективность Полномочия и ответственность. Сущность делегирования, правила и принципы делегирования 6. Порядок выполнения работ производственного подразделения. Организация рабочего дня, рабочей недели, рабочего места 7. Фотография рабочего времени, хронометраж, метод моментных наблюдений 8. Нормирование и оплата труда рабочих и служащих 9. Функциональные обязанности должностных лиц энергослужбы предприятия	<i>10</i>	
	10. Социально-трудовые отношения и их регулирование		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическое занятие 1 «Разработка структуры управления организацией»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Разработка основных задач персонала заданного производственного подразделения энергетических предприятия»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Расчет норм времени заданного объема работ»	2	
Тема 2.2. Контроль	Содержание	26	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3

производственного процесса	1. Понятие контроля, виды контроля, процесс контроля. 2. Подготовка работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом. 3. Виды инструктажей, обеспечивающих безопасное выполнение работ производственного участка. 4. Формы обучения до назначения на самостоятельную работу: необходимая теоретическая подготовка и обучение на рабочем месте (стажировка), проверка знаний ПТЭ, ПТБ и ППБ, производственных и должностных инструкций, дублирование персонала. 5. Техническое оснащение энергетических объектов для обучения персонала. 6. Определение и классификация производственных вредностей (промышленная пыль, вредные химические вещества, вибрация, шум) и их воздействие на человека. 7. Микроклимат производственных помещений. 8. Защита от производственных вредностей. Закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». 9. Разработка планов ликвидации возможных аварий. Проведение экспертизы промышленной безопасности проектной документации.	10	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Практическое занятие 1 «Разработка плана организации рабочего места»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Оценка условий труда, и аттестация рабочего места»	2	
	3. Практическое занятие 3 «Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению»	4	
	4. Практическое занятие 4 «Подготовка и проведение инструктажа на производстве, работ на участке, в мастерской или лаборатории учебного заведения»	4	
	5. Практическое занятие 5 «Выявление факторов ведущих, к нарушениям требований охраны труда и пожарной безопасности на заданном участке. Анализ травмоопасных и вредных факторов»	4	
Тема 2.3. Управление персоналом производственного подразделения	Содержание	16	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3
	1. Жизненный цикл организации Основные подходы к управлению персоналом. 2. Основы менеджмента. Деятельность менеджера по персоналу. 3. Типы решений и требования, предъявляемые к ним. Методы и этапы принятия решений при возникновении аварийных ситуаций. 4. Способы приёма решений первоочередные действия и при возникновении аварийных ситуаций на производственном участке.	10	

	<p>5. Прогнозирование результатов принимаемых решений и анализ результатов работы коллектива.</p> <p>6. Трудовые ресурсы. Подготовка производственного персонала. Отбор и наем персонала. Обучение персонала. Техническое оснащение энергетических объектов для обучения персонала. Медицинское освидетельствование перед оформлением на работу на энергетические объекты. Формы обучения до назначения на самостоятельную работу: необходимая теоретическая подготовка и обучение на рабочем месте (стажировка), проверка знаний ПТЭ, ПТБ и ППБ, производственных и должностных инструкций, дублирование персонала.</p>		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие 1 «Концепция управления персоналом производственного подразделения»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Комплексные ситуационные задачи по управлению персоналом»	4	
Самостоятельная работа при изучении МДК 02.01		6	
Трудовая дисциплина и ее виды. Способы обеспечения трудовой дисциплины. Оценка производительности труда, и система аттестации персонала. Мотивация и критерии мотивации труда. Психология и этика делового общения. Производственная этика. Природа производственных конфликтов и управления ими. Основы управления персоналом кризисного предприятия.			
МДК 02.02 Повышение операционной эффективности			
Тема 2.1. Основы операционного менеджмента	Содержание	10	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3
	1. Понятие операционной деятельности. Понятие эффективности. Потребность в повышении операционной эффективности. Неоднозначность инструментов и решений по повышению операционной эффективности в условиях конкретной компании.	4	
	2. Понятие операционного и производственного менеджмента. Смежные профессии – зачем им операционный менеджмент. Понятие и назначение операционной стратегии.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие 1 «Расчёт требуемой мощности производственного или сервисного участка»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Построение операционного процесса компании в свободной нотации по рамочным требованиям»	4	
Тема 2.2. Системный подход в анализе операционной эффективности	Содержание	14	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3

	1. Определение системы. Отличия в подходах к операционной эффективности при рассмотрении компании как системы. Комплексность в построении эффективной системы. Design For Manufacturing (DFM). Стремление к позаказному производству от работы на склад. 2. Основные элементы Теории ограничений (Theory of Constraints, ТОС). Понятие ограничения системы. Приоритет системного эффекта над локальными максимумами.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	1. Практическое занятие 1 «Сравнение подходов бережливого производства, теории ограничений и QRM»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Рекомендации по расчёту КПП. Карты КПП и КПСЦ»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Моделирование влияния случайных событий на операционную эффективность»	2	
Тема 2.3. Гибкие подходы в управлении компанией и операционная эффективность	Содержание	4	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3
	1. Стратегическая гибкость и операционная эффективность. Влияние стратегии компании на загрузку и эффективность использования мощностей.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие 1 «Анализ методов оценки персонала»	2	
	Самостоятельная работа при изучении МДК 02.02. Аккумулялируемые (внутренние) и привлекаемые (внешние) мощности. Сетевые структуры и распределение функций, как способ снижения влияния случайных событий на эффективность производства. Метод «барабан-буфер-канат». Операционные расходы, связанный капитал и производительность по денежному потоку. Пять направляющих шагов ТОС. Понятия запасов и незавершённого производства. Влияние запасов и незавершённого производства на производственный поток и экономику предприятия в целом. Связь операционных и финансовых циклов.	8	
Учебная практика Виды работ		36	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3
	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. Выполнение отдельных работ в определении производственных задач коллективу исполнителей 4. Выполнение отдельных работ в анализе результатов работы коллектива исполнителей 5. Выполнение отдельных работ в прогнозировании результатов принимаемых решений 6. Проведение инструктажей: вводного, первичного, целевого		

<p>Производственная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение производственных задач персоналу электроцеха (службы подстанций). 2. Обеспечение подготовки работы электроцеха (службы подстанций) в соответствии с технологическим регламентом. 3. Проведение анализа процесса производственной деятельности, анализа результатов работы персонала электроцеха (службы подстанций). 4. Обеспечение выполнения работ электроцеха (службы подстанций) в соответствии с технологическим регламентом. 5. Выбор оптимальных решений в условиях нестандартных ситуаций; принятие решений при возникновении аварийных ситуаций на производственном участке. 6. Подготовка рабочих мест для безопасного производства работ. 7. Выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ (снятие напряжения, вывешивание плакатов безопасности, ограждение рабочего места, проверка отсутствия напряжения, установка заземлений). 8. Выполнение организационных мероприятий обеспечивающих безопасное проведение работ (утверждение перечня работ, выполняемых по нарядам, распоряжениям и в порядке текущей эксплуатации; назначение лиц, ответственных за безопасное ведение работ; инструктаж и допуск к работам; надзор во время ведения работ; перевод на другое рабочее место; оформление перерывов в работе и ее окончание). 9. Соблюдение правил пожарной безопасности при организации и выполнении работ по эксплуатации электрооборудования электрических станций, сетей и систем. 	36	ОК 1-4, ОК 9, ПК 2.1-2.3	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Экономики», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П. Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Инжиева, Д. М. Управление персоналом: учебное пособие (курс лекций) / Д. М. Инжиева. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2018. — 268 с. — ISBN 2227-8397.
2. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок [Электронный ресурс] / ред.: В. В. Дрозд, А. И. Парамонов. - Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2019. - 800 с. - ISBN 978-5-904098-29-2

3. Садыкова, Х. Н. Организация производства и менеджмент: учебное пособие / Х. Н. Садыкова, Н. Г. Хайруллина. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-9961-2034-5.
4. Чиликина, И. А. Управление персоналом: учебное пособие для СПО / И. А. Чиликина. — 2-е изд. — Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-88247-939-7, 978-5-4488-0292-8

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1. Осуществлять планирование работ производственного подразделения	Точность и правильность планирования, организации и контроля выполнения функций по оперативному управлению персоналом	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Оценка в рамках текущего контроля в ходе учебной практики
ПК 2.2. Проводить инструктажи и допуск сменного персонала к работе	Правильность организации деятельности сменного персонала	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Оценка в рамках текущего контроля в ходе учебной практики
ПК 2.3. Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности	Точность и правильность организации и контроля выполнения мероприятий по обеспечению условий безопасного производства работ	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Оценка в рамках текущего контроля в ходе учебной практики
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение и оценка выполнения заданий на производственной практике.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение и оценка

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	выполнения заданий на производственной практике.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации. Демонстрация способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля. Демонстрация умения презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности.	Оценка знаний и умений обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, в ходе компьютерного тестирования, подготовки электронных презентаций, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ на производственной практике. Оценка использования обучающимся методов и приёмов личной организации при участии в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Демонстрация умений работы в коллективе и команде, эффективно общаться, выходить из конфликтов, заниматься профилактикой конфликтов и контролем собственного эмоционального поведения.	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ.03 ОПЕРАТИВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ»**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМн.03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Примерное содержание профессионального модуля.....	
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции (по выбору)».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Электрические станции и сети».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных 	-

	<p>планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации, <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. 	
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности. 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов 	

	<p>своей профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. 	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности. 	
ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать и регулировать режим работы электрооборудования; - производить считывание и запись показаний измерительных приборов; - вести оперативно-техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - особенностей эксплуатации электротехнического оборудования в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах; - правил ведения оперативно-технической документации. 	<ul style="list-style-type: none"> - проведения обходов и осмотров закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств в соответствии с графиком; - ведения оперативно-технической документации.
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - производить оперативные переключения в распределительных устройствах; - применять современные средства связи; - подготавливать рабочие места для ремонтного персонала; - определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; - вести оперативно-техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - правил эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования; - территориального расположения закрепленного электротехнического оборудования; - назначения и принципа действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании; - правил и алгоритмов производства оперативных переключений; - порядка вывода электротехнического оборудования из работы и резерва и ввода 	<ul style="list-style-type: none"> - производства оперативного переключения в электроустановках; - выполнения операций по останову электротехнического оборудования; - вывода закрепленного электротехнического оборудования в ремонт, подготовки рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ; - подготовки закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу; - выполнения операций по пуску электротехнического оборудования.

		электротехнического оборудования в работу.	
ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> - замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования, доливать масло в подшипники электродвигателей и выполнять другие операции согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; - выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования; - излагать техническую информацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - правил и норм испытания изоляции электротехнического оборудования; - характерных неисправностей и повреждений электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения. 	<ul style="list-style-type: none"> - обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; - устранения мелких неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям электроустановки.
ПК 3.4	<ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возможные варианты развития ситуации; - сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации; - оказывать первую помощь при несчастном случае; - выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования; - проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования; - проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения. 	<ul style="list-style-type: none"> - правил содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли; - положений и инструкций, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаях на производстве; - схем рабочего и аварийного освещения цеха (подразделения) электростанции; - схем, конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик, правил эксплуатации закрепленного электротехнического оборудования, сооружений и устройств в нормальных, ремонтных, аварийных и 	<ul style="list-style-type: none"> - информирования руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации; - информирования руководства в случае обнаружения крупной неполадки или дефекта в работе закрепленного электротехнического оборудования; - аварийного отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность; - действия по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства; - предоставления информации при расследовании аварий и отказов в работе оборудования.

		послеаварийных режимах работы; - характерных неисправностей и повреждений закрепленного электротехнического оборудования и устройств, способов их определения и устранения; - правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.	
--	--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	98	98
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	40	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	-	-
производственная	72	72
Промежуточная аттестация	6	
Всего	216	170

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4,	Раздел 1 Техническая эксплуатация электрооборудования	102	66	102	66	x	36		

ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	электрических станций, сетей и систем								
	Раздел 2 Контрольно - измерительные приборы	36	32	36	32		4		
	Производственная практика	72	72						72
	Промежуточная аттестация	6	X						
	Всего:	216	172	138	98		40		72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
МДК 03.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем			
Тема 1.1. Приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования	Содержание	4	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	Приспособления и инструменты, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования. Нагрев проводников и контактов. Допустимые температуры нагрева и превышение температур. Тепловое старение изоляции. Средства измерения температур нагрева и превышения температур. Измерения сопротивления петли «фаза-нуль», переходного сопротивления контактов.	2	
	В том числе практических занятий		
	Практическое занятие №1 Определение температур нагрева электрических машин и трансформаторов	2	
Тема 1.2. Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание	28	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	Виды технического обслуживания электрооборудования. Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов (систем возбуждения, охлаждения, масляных уплотнений, щеточных аппаратов). Надзор и уход за двигателями собственных нужд. Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов: способы контроля состояния масла.	10	

	<p>Обслуживание систем охлаждения, обслуживание устройств для регулирования напряжения.</p> <p>Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, сборных шин и изоляторов.</p> <p>Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты электрооборудования от перенапряжений.</p>		
	<p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>18</p>	
	<p>Лабораторное занятие №1 Определение групп соединения обмоток силовых трансформаторов</p>	<p>2</p>	
	<p>Лабораторное занятие №2 Определение места повреждения в кабельной линии.</p>	<p>2</p>	
	<p>Лабораторное занятие №3 Измерение сопротивления обмоток силовых трансформаторов постоянному току. Измерение коэффициента трансформации.</p>	<p>4</p>	
	<p>Практическое занятие №2 Определение трудоёмкости ремонта двигателей.</p>	<p>2</p>	
	<p>Практическое занятие №3 Составление ведомости объема работ на обслуживание электроустановок общего и специального назначения.</p>	<p>4</p>	
	<p>Практическое занятие №4 Составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания различного электрооборудования.</p>	<p>4</p>	
	<p>В том числе самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений.</p> <p>Требования к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющих устройств.</p> <p>Устройство аккумуляторов, их типы, характеристики и режимы работы. Схемы аккумуляторных установок на электрических станциях и подстанциях.</p> <p>Обслуживание аккумуляторных батарей.</p> <p>Техническое обслуживание кабельных линий: надзор за кабельными линиями, контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий. Коррозия металлических обмоток кабелей и меры защиты от нее.</p> <p>Технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, определение мест повреждений силовых кабельных линий.</p>	<p>26</p>	

	<p>Общие сведения о техническом обслуживании воздушных линий.</p> <p>Определение мест повреждений ВЛ, приборы стационарные и переносные для определения мест повреждений ВЛ напряжением 110 кВ и выше.</p> <p>Определение мест замыканий на землю в электрических сетях напряжением 6-35 кВ..</p> <p>Защита от коррозии металлических опор и деталей опор.</p>		
<p>Тема 1.3. Профилактические осмотры электрооборудования</p>	<p>Содержание</p>	14	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	<p>Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях и подстанциях</p> <p>Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования в электрических сетях.</p> <p>Неисправности электрических двигателей</p> <p>Неисправности генераторов</p> <p>Неисправности силовых трансформаторов</p>	4	
	<p>В том числе практических занятий</p>	10	
	<p>Лабораторное занятие №4 Фазировка силовых трансформаторов.</p>	2	
	<p>Лабораторное занятие №5 Определение одновременности замыкания разъединителей, рубильников.</p>	2	
	<p>Лабораторное занятие №6 Измерения скоростных и временных характеристик высоковольтного выключателя</p>	2	
	<p>Лабораторное занятие №7 Измерение сопротивления изоляции КЛ напряжением до 1000 В.</p>	4	
	<p>В том числе самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Неисправности измерительных трансформаторов</p> <p>Неисправности коммутационных аппаратов</p> <p>Неисправности заземляющих устройств.</p> <p>Неисправности вторичных устройств</p> <p>Неисправности воздушных и кабельных линий.</p> <p>Анализ результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам.</p>	6	
<p>Тема 1.4. Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования</p>	<p>Содержание</p>	20	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	<p>Организационные мероприятия при работе в электроустановках. Технические мероприятия при работе в электроустановках. Средства защиты и приспособления, используемые при</p>	2	

	осмотрах и обслуживании электрооборудования.		
	В том числе практических занятий	18	
	Лабораторное занятие №8 Испытание повышенным напряжением промышленной частоты основной изоляции трансформаторов тока.	4	
	Лабораторное занятие №9 Испытание повышенным выпрямленным напряжением силовых КЛ.	2	
	Практическое занятие №5 Составление графиков проведения осмотров различного оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.	4	
	Практическое занятие №6 Выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами.	4	
	Практическое занятие №7 Составление наряда-допуска на производство работ.	2	
	Практическое занятие №8 Выбор сроков испытания защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Меры безопасности при обслуживании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств, воздушных и кабельных линий.	4	
МДК 03.02 Контрольно - измерительные приборы			
Тема 3.1. Понятие об измерительной технике	Содержание	2	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	Понятие измерительной техники Роль измерительной техники в современном мире	2	
Тема 3.2. Основы метрологии	Содержание учебного материала	6	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	Метрологические характеристики Правовая база обеспечения единства измерений. Уравнение измерений. Классификация погрешностей. Определение погрешностей Классификация средств измерений Классификация методов измерений	2	
	В том числе практических занятий	4	
	№1 Определение погрешностей измерений	2 2	

	№2 Определение точности измерений с учетом средств измерений		
Тема 3.3 Средства измерения электрических величин	Содержание учебного материала	12	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	Общие технические требования к измерительным приборам Классификация электроизмерительных приборов Принцип работы различных систем Общие сведения о преобразователях. Шунты и добавочные сопротивления. Измерительные механизмы с преобразователями. Измерительные трансформаторы Общие сведения об измерительных цепях. Понятие о мостовых цепях. Компенсационные цепи. Схемы включения элементов Регистрирующие измерительные приборы. Общие сведения об электронных измерительных приборах. Классификация электронных измерительных приборов	2	
	В том числе практических занятий	10	
	№3 Изучение конструкции и принципа работы приборов магнитоэлектрической, электромагнитной систем"	2	
	№4 Изучение конструкции и принципа работы приборов электродинамической и электростатической систем"	2	
	№5 Изучение устройства и работы приборов электродинамической и индукционной систем	2	
	№6 Правила использования измерительных клещей №7 Изучение устройства мостовых схем	2	
Тема 3.4 Измерение электрических и магнитных величин	Содержание учебного материала	12	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4
	Осциллографы. Фазоуказатели. Фазорегуляторы. Измерение коэффициента мощности. Измерение частоты с помощью осциллографа. Измерение частоты частотомерами. Измерение токов и напряжений промышленной частоты. Измерение средних токов и напряжений. Измерения в цепях повышенной частоты. Способы измерения сопротивлений. Особенности измерения сопротивлений в зависимости	4	

	от значения. Мегаомметры. Измерение емкостей. Измерение индуктивностей		
	В том числе практических занятий	8	
	№8 "Изучение принципа действия электронно-лучевого осциллографа"	2	
	№9 " Измерение параметров электрических сигналов осциллографом "	2	
	№ 10 "Измерение частоты и временных интервалов с помощью осциллографа"	2	
	№11 "Измерение сопротивлений с помощью моста постоянного тока"		
	Самостоятельная работа при изучении МДК 03.02. Измерения в цепях повышенной частоты. Способы измерения сопротивлений. Особенности измерения сопротивлений в зависимости от значения. Мегаомметры. Измерение емкостей. Измерение индуктивностей	4	
	Производственная практика Виды работ 1. Выполнение отдельных работ в операциях по включению в работу и останову основного и вспомогательного электрооборудования 2. Выполнение отдельных работ в определении причин сбоев и отказов в работе электрооборудования 3. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования 4. Составление оперативной документации 5. Выполнение отдельных работ в выполнении оперативных переключений в распределительных устройствах электростанций и подстанций 5. Контроль и управление режимами работы электрооборудования 6. Выполнение отдельных работ в противоаварийных тренировках оперативного персонала	72	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 3.1-3.4

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Охраны труда», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.
Лаборатория «Эксплуатации ремонта оборудования электрических станций, сетей и систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Объем и нормы испытаний электрооборудования / Б.А. Алексеев, Ф.Л. Коган, Л.Г. Мамиконянц. - М.: НЦ ЭНАС, 2019 - 256 с. - ISBN 5-93196-101-1.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. - М.: ЭНЕРГИЯ, 2018 - 348 с. - ISBN 978-5-98908-105-9.
3. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. - М.: Центрмг, 2022 - 464 с. - ISBN 978-5-903086-16-0.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1. Выполнять работы по контролю за основным и вспомогательным электротехническим оборудованием	Демонстрация умений по контролю за работой основного и вспомогательного электротехнического оборудования в соответствии с техническими паспортами и правилами технической эксплуатации электроустановок.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.2. Выполнять работы по оперативным переключениям, пуску и останову электротехнического оборудования	Демонстрация умений работы по оперативным переключениям, пуску и останову электротехнического оборудования в соответствии с правилами переключений в электроустановках, технической эксплуатации электроустановок	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.3. Проводить работы по техническому обслуживанию электротехнического оборудования	Демонстрация умений проведения технического обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с регламентами работы, правилами технической эксплуатации электроустановок, технологическими картами	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.4. Выполнять простые и средней сложности работы по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима	Демонстрация умений при выполнении работ, связанных с ликвидацией аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;

<p>функционирования электротехнического оборудования</p>	<p>оборудования в соответствие с правилами предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики</p>	<p>наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные</p>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Демонстрация умений работы в коллективе и команде, эффективно общаться, выходить из конфликтов, заниматься профилактикой конфликтов и контролем собственного эмоционального поведения.</p>	<p>Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках</p>

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ И РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ,
АТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМн.04 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Примерное содержание профессионального модуля.....	
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМн.04 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций (по выбору)».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных 	-

	<p>планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации, <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. 	
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации основных этапов разработки и реализации проекта. 	

	<p>коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта. 		
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности. 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; 	

	- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	- правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 4.1	– применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя.	– методов и средств технического диагностирования; – способов проведения диагностики устройств РЗиА; – видов информации и способов ее представления; – типовых узлов и устройств вычислительной техники в оборудовании РЗиА; – основ микропроцессорных систем в устройствах РЗиА ; – видов и причин неисправностей, отказов; – методов и средств технического диагностирования устройств РЗиА.	– определения элементарных неисправностей простых защит; – ревизии аппаратуры простых защит, автоматических выключателей и электромеханических реле; – ревизии дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности.
ПК 4.2	– работать со слесарным и монтерским инструментами; – разбирать и собирать механические и электрические части защит средней сложности; – разделявать, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗиА электрических сетей.	– приемов работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию механической и электрической части электромеханических реле; – устройств универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений; – назначения слесарного и монтерского инструмента; – правил безопасности при работе с инструментом и приспособлениями.	– выполнения работ по чертежам, схемам, эскизам и составлению эскизов, схем и чертежей простых деталей; – монтажа всех типов предохранителей в приводах и на панелях устройств РЗиА; – разборки, ремонта аппаратуры и наладки простых защит; – устранения элементарных неисправностей аппаратуры РЗиА; – подготовки необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗиА;

			<ul style="list-style-type: none"> – составления эскизов, схем, чертежей сложных деталей; – выполнения работ по монтажу релейной защиты средней сложности; – выполнения сложных слесарных работ при ремонте электрооборудования; – изготовления и нанесения на устройства РЗиА оперативных элементов (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями; – ремонта и технического обслуживания комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки; – частичного ремонта релейной защиты повышенной сложности.
ПК 4.3	<ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать технико-экономические показатели ремонта; – выполнять ремонтные работы, проводить опробование и оценивать качество ремонта эксплуатируемого оборудования. 	<ul style="list-style-type: none"> – видов, объемов, сроков проведения ремонтов устройств РЗиА; – правил проведения ремонтных работ; – порядка планирования ремонтных работ; – ремонтных нормативов. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценивания качества выполнения ремонтных работ; - проведение тестового диагностирования систем релейной защиты; - проведения выходного контроля и испытаний аппаратов релейной защиты и автоматики.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	92	92
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	4	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	12	
Всего	180	164

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1– ПК 4.3 ОК 01–ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем	102	92	102	92	х	4		
	Учебная практика	36	36					36	
	Производственная практика	144	36						36
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	180	164	102	92		4	36	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы

Тема 3.1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики	Содержание	8	<i>ОК 1-4, ОК 9, ПК 4.1-4.3</i>
	1. Характеристики элементов устройств релейной защиты и автоматики. Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Исполнительные элементы устройств релейной защиты и автоматики.		
	2. Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения. Электромеханические устройства сравнения сигналов и измерительные органы релейного действия. Каналы связи в релейной защите и автоматизация и электроэнергетических систем.		
	3. Электромеханические устройства релейной защиты и автоматики		
	4. Полупроводниковые устройства релейной защиты и автоматики.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20	
	11. Практическое занятие 1 «Расчет нагрузки трансформатора тока»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Расчет нагрузки трансформатора напряжения»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Источники оперативного питания релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем»	6	
	4 Практическое занятие 4 «Релейная защита сетей 0,4 кВ»	6	
Тема 3.2. Релейная защита систем электроснабжения	Содержание	8	<i>ОК 1-4, ОК 9, ПК 4.1-4.3</i>
	1. Краткая история развития техники РЗА. Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА. Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Перспективы развития РЗА. Защиты с относительной избирательностью и неизбирательные защиты. Ближнее и дальнее резервирование защит		
	2. Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Принцип действия и выбор		

	параметров максимальной токовой защиты (МТЗ) ЛЭП. Оценка чувствительности МТЗ. Принцип действия к расчет токовых отсечек без выдержки и с выдержкой времени. Оценка чувствительности токовых отсечек.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	
	1. Практическое занятие 1 «Расчёт релейной защиты ЛЭП»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Расчёт релейной защиты трансформаторов»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Расчёт релейной защиты электродвигателей»	4	
	4. Практическое занятие 4 «Расчёт релейной защиты шин»	4	
	5. Практическое занятие 5 «Испытание, расчет и настройка релейной защиты ЛЭП»	4	
	6. Практическое занятие 6 «Испытание, расчет и настройка релейной защиты трансформаторов»	4	
Тема 3.3. Автоматика систем электроснабжения	Содержание	8	<i>OK 1-4, OK 9, ПК 4.1-4.3</i>
	1. Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики. Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Основные органы, расчет и выбор параметров и схем устройств АПВ ЛЭП.		
	2. Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Основные органы, расчет и выбор параметров и схемы устройств АВР. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	
	1. Практическое занятие 1 «Расчёт уставок АПВ»	4	
2. Практическое занятие 2 «Расчёт уставок АВР»	4		

	3. Практическое занятие 3 «Расчёт уставок АЧР»	4	
	4. Практическое занятие 4 «Изучение и анализ схем автоматики систем электроснабжения»	4	
	5. Практическое занятие 5 «Исследование работы Автоматики повторного включения»	4	
	6. Практическое занятие 6 «Исследование работы Автоматики включения резерва»	4	
Самостоятельная работа при изучении МДК 04.01		4	
Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей. Расчёт релейной защиты ЛЭП			
Учебная практика Виды работ 1. Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики. 2. Составление документации по результатам диагностики. 3. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений. 4. Выполнение отдельных работ в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. 5. Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования 6. Выполнение отдельных работ в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.		36	<i>ОК 1-4, ОК 9, ПК 4.1-4.3</i>
Производственная практика Виды работ 1. Ознакомление с основными технологическими процессами производства, инструментами, приборами и материалами, применяемыми при диагностике и ремонте устройств релейной защиты и автоматики. 2. Выявление неисправностей и отказов по результатам проверки. 3. Участие в проведении ремонта устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций. 4. Составление программ по ремонту. 5. Участие в опробовании устройств релейной защиты после ремонта и оценка качества проведенного ремонта. 6. Снятие векторных диаграмм в цепях тока и напряжения в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации. 7. Проверка электрических характеристик элементов простых устройств РЗА под руководством работника более высокой квалификации. 8. Испытание и наладка отдельных элементов устройств РЗА на интегральных микросхемах. 9. Производство работ с соблюдением требований безопасности.		36	<i>ОК 1-4, ОК 9, ПК 4.1-4.3</i>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские «Слесарно-механическая», «Электромонтажная», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений пред. проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – 6-е изд., пер. – М.: Академия, 2017. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-4786-0
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – Новосибирск: Норматика, 2018. – 143 с. – (Кодексы. Законы. Нормы). – ISBN 978-5-4374-1129-2.
3. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – М.: Центрмг, 2022. – 464 с. – ISBN 978-5-903086-16-0.
4. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем: учеб. пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. – М.: Альянс, 2019. – 800 с. – ISBN 978-5-00106-125-0.
5. Портал нормативных документов OPENGOST.RU. Методические указания по наладке и проверке промежуточных, указательных реле и реле импульсной сигнализации СО 34.35.655-2006. – URL: <http://www.opengost.ru>. Дата обращения: 01.08.2022

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1. Проводить диагностику устройств релейной защиты и автоматики	выполнение диагностики электронных и микропроцессорных устройств реле в соответствии с техническими инструкциями выявление неисправностей и отказов устройств РЗА по результатам диагностики и	анализ результатов выполнения заданий на лабораторных занятиях наблюдение за действиями обучающихся на лабораторных занятиях, анализ результатов

	<p>полнота анализа полученных данных</p> <p>определение возможности устранения дефектов и восстановления реле по результатам осмотров</p> <p>правильность определения причин неисправностей в работе устройств РЗА в соответствии с техническими паспортами</p>	<p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ</p> <p>анализ результатов решения ситуационных задач</p>
<p>ПК 4.2. Проводить ремонт устройств релейной защиты и автоматики</p>	<p>правильность составления планов и программ ремонтов устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>демонстрация навыков при проведении ремонта механической и электрической части реле различных типов</p> <p>демонстрация навыков выполнения ремонтных работ устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>демонстрация навыков проведения опробования устройств релейной защиты после ремонта</p>	<p>анализ результатов выполнения практического задания</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике</p> <p>анализ результатов выполнения заданий на производственной практике</p>
<p>ПК 4.3. Контролировать качество выполнения ремонтных работ</p>	<p>оценка качества ремонта устройств релейной защиты и автоматики по результатам опробования</p>	<p>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях.</p> <p>Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях.</p> <p>Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов;</p> <p>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;</p> <p>наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>

	Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	обоснованность выбора и применения методов и способов решения задач профессионального и личностного развития	анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Демонстрация умений работы в коллективе и команде, эффективно общаться, выходить из конфликтов, заниматься профилактикой конфликтов и контролем собственного эмоционального поведения.	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

Приложение 1.5
к ОПОП-П по специальности

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.05 ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМн.05 Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Примерное содержание профессионального модуля.....	
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей (по выбору)».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Электрические станции и сети».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, планировать процесс 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, 	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации, <p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>применяемых в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. 	
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности. 	
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов 	

	<p>своей профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. 	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности. 	
ПК 5.1	<ul style="list-style-type: none"> - работать под напряжением на оборудовании распределительных устройств подстанций электрических сетей; - организовывать работы на высоте и такелажные работы; - производить ремонтные работы оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей; - проводить испытания оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей; - производить слесарную обработку деталей; - работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием; - оценивать состояние оборудования подстанций электрических сетей, определять мероприятия по устранению дефектов оборудования подстанций электрических сетей. 	<ul style="list-style-type: none"> - приемов работ и последовательность операций по ремонту трансформаторов; - основных сведений о схемах вторичных цепей оборудования подстанций электрических сетей; - методов проведения испытаний оборудования подстанций электрических сетей; - правил безопасности при осуществлении работы на высоте и работ под напряжением; - способов и сроков испытания такелажных средств, защитных устройств и изолирующих приспособлений; - правил эксплуатации и организации ремонта электрических сетей; - норм испытаний и измерений оборудования подстанций электрических сетей; - правил технической эксплуатации электростанций и сетей; - правил устройства электроустановок; - инструкций по применению и испытанию средств защиты; - тепловых режимов работы оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнения работ по ремонту и реконструкции оборудования распределительных устройств электростанций и подстанций электрических сетей с частичной или полной заменой элементов; - содержания в исправном состоянии закрепленного инструмента, ремонтных приспособлений, такелажных средств

		<p>подстанций электрических сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции; - правил безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - требований охраны труда при эксплуатации электроустановок в части функциональных обязанностей члена бригады; - правил пожарной безопасности; - приема работ и последовательности операций при ремонте оборудования подстанций электрических сетей; - норм и объемов испытаний ремонтируемого электротехнического оборудования подстанций электрических сетей. 	
ПК 5.2	<ul style="list-style-type: none"> - организации работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей на высоте и такелажные работы; - работы с электрическим и пневматическим инструментом; - применения справочных материалов в части оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - порядок проведения осмотров; виды и очередность осмотров; - конструкцию и защитные характеристики автоматических выключателей; - порядок выполнения работ по техническому обслуживанию простых защит; - порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и 	<ul style="list-style-type: none"> - безопасного проведения работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей.

	<p>подстанций электрических сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - работы в команде (бригаде); - освоения новых технологий (по мере их внедрения); - оценивания отклонений и возможных факторов, приводящих к отклонениям от нормальной работы оборудования подстанций электрических сетей; - применения средств пожаротушения; - оказания первой помощи пострадавшим на производстве; - вести техническую документацию оборудования подстанций электрических сетей. 	<p>ремонту защит средней сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды, объем, периодичность, методику и порядок проведения работ по техническому обслуживанию устройств РЗА; - правила технического обслуживания устройств РЗА; - правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА; - правила устройства электроустановок; - технические характеристики обслуживаемого оборудования РЗА; - требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции. 	
--	---	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	90	90
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	6	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	12	
Всего	180	162

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Техническое обслуживание оборудования подстанций электрических сетей	102	90	102	90	х	6		
ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Учебная практика	36	36					36	
ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Производственная практика	36	36						36
	Промежуточная аттестация	12	Х						
	Всего:	180	162	102	90		6	36	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
МДК 05.01 Техническое обслуживание оборудования подстанций электрических сетей			
Тема 1.1. Системы организации ремонта	Содержание	4	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Мастерские для ремонта	2	

	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).		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №1 Составление организационной структуры заданного вида ремонтного предприятия.	2	
Тема 1.2 Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)	Содержание	10	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Система ППР. Виды ремонтов. Ремонтный цикл. Перспективные планы модернизации и реконструкции основного оборудования. Годовые и месячные графики капитального и текущего ремонтов. Проект производства работ.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №2 Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ, графиков движения ремонтного персонала	4	
	Практическое занятие №3 Проработка содержания и назначения типовых технологических карт на ремонт электрического оборудования.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Тема 1.3. Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ	Содержание	2	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение. Личный и бригадный монтерский инструмент. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.	2	
Тема 1.4. Материалы для производства ремонтных работ	Содержание	6	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	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.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №4 Определение потребности запасных частей, расхода	4	

	материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам.		
Тема 1.5. Установки для обработки трансформаторного масла	Содержание	4	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Цеолитовые установки. Восстановление цеолитов. Установки для дегазации, азотирования масла. Вакуумные насосы для обработки масла.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №5 Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния.	2	
Тема 1.6. Экономические показатели энергоремонтного производства.	Содержание	14	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Режимные и экономические показатели энергоремонтного производства. Основы и область применения сетевого планирования и управления. Элементы СПУ. Правила построения сетевого графика Методы расчета сетевых графиков. Анализы оптимизация в СПУ	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	Практическое занятие №6 Определение расхода материалов для ремонта электрооборудования.	2	
	Практическое занятие №7 Составление сметы текущих ремонтов и содержания электрооборудования.	2	
	Практическое занятие №8 Расчет амортизационных отчислений. Определение численности эксплуатационного и ремонтного персонала.	4	
	Практическое занятие №9 Расчет и построение сетевых графиков ремонта заданного электрооборудования.	4	
Тема 2.1 Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов	Содержание	6	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Виды и периодичность ремонтов трансформаторов. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше. Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №10 Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора. Составление графика производства работ.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6	

	Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости. Ремонт активной части трансформаторов. Ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования. Сборка трансформатора после ремонта. Контрольная подсушка и сушка трансформаторов.		
Тема 2.2 Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей	Содержание	22	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК). Подготовка к ремонту. Разборка и сборка СГ и СК. Ремонт статора и ротора. Ремонт элементов системы охлаждения. Ремонт элементов системы возбуждения. Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). Разборка и сборка ЭД. Ремонт статора, ротора. Вибрация электрических машин и ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20	
	Практическое занятие №11 Составление технологической карты на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока напряжением выше 1000 В	4	
	Практическое занятие №12 Пуск асинхронного двигателя при помощи магнитного пускателя.	4	
	Практическое занятие №13 Послеремонтные испытания асинхронного двигателя с фазным ротором.	4	
	Практическое занятие №14 Пуск асинхронного двигателя при помощи реверсивного магнитного пускателя.	4	
	Лабораторное занятие №15 Включение трёхфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.	4	
Тема 2.3 Ремонт электрооборудования распределительных устройств	Содержание	4	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов. Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников. Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов. Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций). Ремонт АКБ. Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки,	2	

	разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №16 Послеремонтные испытания трансформатора тока.	2	
Тема 2.4 Ремонт воздушных и кабельных линий электропередач	Содержание	18	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2
	Основные дефекты элементов ВЛ. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ. Периодичность капитального и текущего ремонтов. Технология ремонтов ВЛ. Приемка ВЛ после ремонта. Документация по ремонту ВЛ. Ремонт бронированного покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ. Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ. Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов. Испытания и измерения при ремонте СГ, СК и электродвигателей. Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ. Испытания КЛ и ВЛ.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	Практическое занятие №17 Составление ведомости дефектов на капитальный ремонт высоковольтного выключателя.	4	
	Практическое занятие №18 Испытания катушек магнитных пускателей и контакторов.	4	
	Практическое занятие №19 Экспериментальное определение вторичной нагрузки ТТ и оценка его пригодности.	4	
	Практическое занятие №20 Послеремонтные испытания измерительных трансформаторов напряжения.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>		
Учебная практика Виды работ 1. Плоскостная и пространственная разметка. 2. Рубка и резка металла. 3. Правка и гибка металла. 4. Опиливание и распиливание металла. 5. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. 6. Нарезание резьбы. 7. Клепка, пайка, лужение, склеивание. 8. Сверление и зенкование на станках. 9. Работа на токарных станках.	36	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2	
Производственная практика Виды работ 1. Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре.	36	ОК 1-2, ОК 4, ОК 9, ПК 5.1-5.2	

2. Составление документации по результатам осмотров.		
3. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений.		
4. Участие в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования.		
5. Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования		
6. Участие в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Эксплуатации ремонта оборудования электрических станций, сетей и систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская «Слесарно-механическая», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин. – 15-е изд. – Москва: Изд. центр Академия, 2019. - 304 с.
2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: учебник / В. А. Дайнеко. – 2-е изд. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 396 с.
3. Максимов, Н.В. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей: учебник / Н.В. Максимов, Н.И. Небабина, Л.В. Цыганкова. – Москва: Изд. центр Академия, 2022. - 272 с.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1 Производить работы по ремонту оборудования распределительных	Демонстрация умений проведения ремонтных работ электротехнического оборудования в соответствие с	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом

устройств подстанций электрических сетей	регламентами работы, технологическими картами и ремонтной документацией	выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 5.2 Выполнять функции производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей	Демонстрация навыков проведения ремонтных работ электротехнического оборудования в качестве производителя в соответствие с регламентами работы, технологическими картами, ремонтной документацией и должностной инструкцией	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Демонстрация умений работы в коллективе и команде, эффективно общаться, выходить из конфликтов, заниматься профилактикой конфликтов и контролем собственного эмоционального поведения.	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию,	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на

государственном и иностранном языках	относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	государственном языке Российской Федерации и иностранных языках
--------------------------------------	---	---

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.06 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих
("Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования электростанций")
Обязательный профессиональный блок**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	156
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	159
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	169
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	171

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.06 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих ("Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования электростанций")

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций)» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 06	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций)
ПК 6.1	Выполнять работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей с применением необходимого оборудования, инструментов и приспособлений
ПК 6.2	Выполнять простые работы по ремонту и монтажу воздушных и кабельных линий электропередачи

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<p>выполнения отдельных несложных работ по ремонту электрооборудования</p> <p>выполнения простейших измерений</p> <p>выполнения отдельных несложных работ по ремонту и монтажу воздушных и кабельных линий электропередачи</p>
Уметь	<p>подключать и отключать электрооборудование и выполнять простейшие измерения;</p> <p>работать электроинструментом;</p> <p>правильно организовывать и содержать рабочее место, экономно расходовать материалы, инструмент и электроэнергию;</p> <p>выполнять отдельные несложные работы по обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации;</p> <p>выполнять простые слесарные и монтажные работы при ремонте электрооборудования;</p> <p>выполнять такелажные работы с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола;</p> <p>выполнять проверку и измерения мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей;</p> <p>организовывает обслуживание и ремонт электрического оборудования;</p> <p>пользуется оборудованием, приспособлениями и инструментом для ремонта;</p> <p>соблюдает правила безопасности, противопожарные правила</p> <p>выполнять чистку контактов и контактных поверхностей;</p> <p>выполнять очистку электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей;</p> <p>прокладывает установочные провода и кабели;</p> <p>выполнять монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;</p> <p>выполнять разделку, сращивание, изоляцию и пайку проводов напряжением до 1000 В;</p>
Знать	<p>классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения электрического оборудования;</p> <p>наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места;</p> <p> типовые технологические процессы и оборудование при эксплуатации, обслуживании, ремонте и испытаниях электрического оборудования;</p> <p> прогрессивные технологии ремонта электрического оборудования;</p> <p> устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пусковой аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов;</p> <p> правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования в объеме выполняемых работ;</p> <p> порядок организации ремонта электрического оборудования;</p> <p> методы и оборудование диагностики и контроля технического состояния электрического оборудования;</p>

	приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения;
	приемы и последовательность производства такелажных работ;
	основные виды электрических материалов, их свойства и назначение;
	правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
	способы монтажа и наладки приборов автоматизации;
	правила техники безопасности и электробезопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы 2

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	96	96
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	4	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	12	
Всего	184	168

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Теоретическая подготовка по профессии Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций	106	96	106	96	х	4		
ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Учебная практика	36	36					36	
ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Производственная практика	36	36						36

	Промежуточная аттестация	12	X						
	Всего:	184	168	106	96		4	36	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формирования которых способствует элемент программы
МДК 06.01 Теоретическая подготовка по профессии Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций			
Тема 6.1. Производство работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования	Содержание	20	ОК 1-9, ПК 6.1-6.2
	1. Вводное занятие. 2. Правила техники безопасности и электробезопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы 2 (<i>по запросу работодателя</i>)		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	72	
	1. Вводное занятие. 2. Наложение изоляции лентой ПВХ и хлопчатобумажной. 3. Лужение проводников с применением флюсов и припоев. 4. Сверление отверстий электрической дрелью в черных и цветных металлах и в изоляционных материалах. 5. Подготовка к работе сварочных трансформаторов. Проверка схемы включения сварочных аппаратов. 6. Выбор типа электродов и величина тока сварки. Наплавка валиков. 7. Многослойная сварка в нижнем положении; в различных плоскостях. 8. Сварка пластин встык с разделкой кромок. 9. Изготовление по чертежам опорных конструкций для установки и крепления на них трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, рубильников, автоматических выключателей, опорных проходных изоляторов, реле. 10. Изготовление скоб, сборка кабельных конструкций. 11. Соединение отрезков медных и алюминиевых одно- и многопроволочных проводов, и кабелей. 12. Выполнение отводов с применением пайки, сварки, опрессовки, механических зажимов.	72	

	<p>13. Составление простейших схем осветительных установок, схем управления магнитными пускателями.</p> <p>14. Приобретение навыков в чтении монтажных схем.</p> <p>15. Подключение контрольного кабеля к наборным зажимам (клеммнику) по эксплуатационной схеме.</p> <p>16. Зарядка и установка светильников всех видов до 6 ламп (кроме люминесцентных), выключателей, переключателей, штепсельных розеток.</p> <p>17. Зарядка и установка одно- и двухламповых люминесцентных светильников.</p> <p>18. Ручная и механизированная пробивка гнезд и отверстий по готовой разметке. Установка и заделка скоб, крюков, конструкций.</p> <p>19. Демонтаж и монтаж электропроводок в изолированных трубках. Прокладка осветительных электропроводок.</p> <p>20. Комплектование материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ при ремонте электропроводок.</p> <p>21. Заготовка и комплектование конструктивных частей заземляющих устройств в мастерской.</p> <p>22. Забивка электродов заземления вручную.</p> <p>23. Прокладка соединительных полос и приварка их к электродам.</p> <p>24. Вязка узлов. Крепление стропов на крюках. Подъем грузов с оттяжкой и применением траверсы.</p> <p>25. Сборка такелажных схем.</p> <p>26. Оснастка полиспастов. Работа с домкратами.</p> <p>27. Перемещение грузов в горизонтальной и наклонной плоскостях. Установка оттяжного блока.</p> <p>28. Ревизия распределительных устройств с выполнением замены простых аппаратов. и приборов (опорных изоляторов, рубильников, предохранителей, трансформаторов тока, измерительных приборов и т.д.).</p> <p>29. Установка после ревизии распределительных устройств на фундамент, его заземление, окраска шин заземления.</p> <p>30. Установка магнитного пускателя на конструкциях с выверкой его крепления.</p> <p>31. Монтаж цепей управления электродвигателя собственных нужд электростанций и подстанций.</p> <p>32. Демонтаж простых аппаратов и токоведущих частей. Изучение их конструкции, осмотр, устранение мелких неисправностей.</p> <p>33. Присоединение шин и жил кабелей к контактам, зажимам электроаппаратов. Окраска шин.</p> <p>34. Монтаж сети заземления.</p> <p>35. Подготовка к установке и установка кабельных конструкций и отдельных креплений.</p>		
--	---	--	--

	<p>36. Подготовка траншей и блочной канализации для прокладки протяжки кабелей.</p> <p>37. Прокладка кабелей в трубах блочной канализации. Прокладка контрольных кабелей между панелями вторичных устройств электроустановок с подключением жил к наборным рядам зажимов.</p> <p>38. Снятие джутовой оболочки кабеля; очистка брони или металлических оболочек; раскладка кабеля по полкам.</p> <p>39. Окраска металлических конструкций; изготовление и наладка маркировочных бирок.</p>		
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 06.01 Прокладка кабелей в трубах блочной канализации. Прокладка контрольных кабелей между панелями вторичных устройств электроустановок с подключением жил к наборным рядам зажимов.</p>		4	
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводное занятие. 2. Измерительные трансформаторы: осмотр и поиск типовых дефектов. 3. Оперативное переключение (операции по отключению оборудования различных типов в соответствии со схемами электроснабжения, инструкцией по оперативным переключениям, оформление бланка переключения). 4. Работы, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. 5. Силовой трансформатор: осмотр и поиск типовых дефектов. 6. Силовой трансформатор: ремонт и техническое обслуживание. 7. Воздушные линии на металлических и железобетонных опорах: осмотр и поиск типовых дефектов. 8. Воздушные линии на металлических и железобетонных опорах: ремонт и техническое обслуживание. 9. Вакуумный выключатель: осмотр и поиск типовых дефектов. 10. Элегазовый выключатель: осмотр и поиск типовых дефектов. 11. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 12. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. 13. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе. 14. Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачей напряжения. 15. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. 16. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе. 		36	ОК 1-9, ПК 6.1-6.2
<p>Производственная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводное занятие. 2. Правила и организация подготовки к выполнению работ (порядок получения нарядов и распоряжений о проведении работ, содержание инструктажей, использование инструмента, приборов и средств защиты). 3. Кабельные линии: осмотр и поиск типовых дефектов. 		36	ОК 1-9, ПК 6.1-6.2

<p>4. Двигатели электрические: осмотр и поиск типовых дефектов.</p> <p>5. Выполнение отдельных работ в операциях по включению в работу и останову основного и вспомогательного электрооборудования.</p> <p>6. Выполнение отдельных работ в определении причин сбоев и отказов в работе электрооборудования.</p> <p>7. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования.</p> <p>8. Прокладка соединительных полос и приварка их к электродам.</p> <p>9. Составление оперативной документации.</p> <p>10. Сборка такелажных схем.</p> <p>11. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам.</p> <p>12. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии.</p> <p>13. Ревизия распределительных устройств с выполнением замены простых аппаратов и приборов (опорных изоляторов, рубильников, предохранителей, трансформаторов тока, измерительных приборов и т.д.).</p> <p>14. Подготовка рабочего места в соответствии с технологическим регламентом производственного подразделения, в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда.</p> <p>15. Выполнение отдельных работ в прогнозировании результатов принимаемых решений.</p> <p>16. Проведение инструктажей: вводного, первичного, целевого.</p> <p>17. Низковольтное оборудование: осмотр и поиск типовых дефектов.</p> <p>18. Присоединение шин и жил кабелей к контактам, зажимам электроаппаратов. Окраска шин.</p> <p>19. Монтаж сети заземления.</p> <p>20. Разъединитель: осмотр и поиск типовых дефектов.</p> <p>21. Изготовление по чертежам опорных конструкций для установки и крепления на них трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, рубильников, автоматических выключателей, опорных проходных изоляторов, реле.</p> <p>22. Изготовление скоб, сборка кабельных конструкций.</p> <p>23. Соединение отрезков медных и алюминиевых одно- и многопроволочных проводов, и кабелей.</p> <p>24. Выполнение отводов с применением пайки, сварки, опрессовки, механических зажимов</p>			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории «Автоматика и вторичные цепи», «Лаборатория по диагностике электрооборудования», «Испытательная лаборатория по качеству электроэнергии», «Технология распределенной генерации» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

Мастерские слесарно-механические, электромонтажные, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

1. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – 3-е изд. стер. – М.: Директ-Медиа, 2020. – 463 с. – ISBN 978-5-4499-0766-0. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870844>.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Марков, В. С. Электрические схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов сети 6–10 кВ. + Электронное приложение: учебное пособие / В. С. Марков. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 108 с. <https://e.lanbook.com/book/275522>.

2. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А.Е. Немировский. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 174 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1168656&id=361762>.

3. Бойчук, В. С. Электрооборудование энергетических систем: учебное пособие / В.С. Бойчук. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1836498&id=385196>.

4. Кобозев, В. А. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей: учебное пособие / В.А. Кобозев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 356 с. – <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1902456&id=417169>.

5. Ершов, А. М. Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ: учебное пособие / А.М. Ершов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 608 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1168545&id=361712>.

6. Режимы работы нейтралей систем электроснабжения объектов: учебное пособие / Ощепков В. А. – Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – 80 с. <https://www.iprbookshop.ru/78464.html>.

7. Белоус, А. И. Кибербезопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Концепции, методы и средства обеспечения : практическое пособие / А.И. Белоус. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 644 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1167734&id=361650>.

9. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. – Красноярск: СФУ, 2014. – 354 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64575.

10. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник / Т.В. Анчарова. – 2, перераб. и доп. – Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. – 415 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1045619&id=345168>.

11. Правила устройства электроустановок (действующие разделы 6-го и 7-го изданий): нормативные документы / Без автора. – 1. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. – 832 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1910868&id=423011>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1 Выполнять работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей с применением необходимого оборудования, инструментов и приспособлений	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выявления и устранения неисправностей электрооборудования и аппаратов распределительных устройств и систем собственных нужд; - четкость применения видов и способов выявления и устранения неисправностей электрооборудования и аппаратов распределительных устройств и систем собственных нужд; - демонстрация навыков устранения неисправностей, отказов и повреждений электрооборудования, коммутационных аппаратов и другой несложной аппаратуры контрольно-измерительных систем и систем собственных нужд; - демонстрация навыков выполнения слесарных работ; - демонстрация навыков соблюдения безопасных приемов работ; умения пользоваться основными и дополнительными защитными средствами; безопасных приемов работ, последовательности разборки/сборки, наиболее рациональные способы ремонта, установки и обслуживания оборудования и аппаратов, способы их защиты от перенапряжений; - выполнять работы по обеспечению электробезопасности 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ, тестирований.</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы квалификационного экзамена по модулю ПМ.07</p>
ПК 6.2 Выполнять простые работы по ремонту и монтажу воздушных и кабельных линий электропередачи	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков изготовления приспособлений для сборки и ремонта; - соблюдение требования техники безопасности при ремонте узлов и механизмов электрооборудования - выполнять работы по обеспечению электробезопасности 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ, тестирований.</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы квалификационного экзамена по модулю ПМ.07</p>
ОК 01 Выбирать способы решения задач	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;	Интерпретация результатов

<p>профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Демонстрация ответственности за принятые решения; обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Взаимодействие с в ходе обучения, с руководителями производственной практики, коллективом предприятия, обучающимися, преподавателями; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на</p>

		практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотность устной и письменной речи; ясность формулирования и изложения мыслей	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения производственной практики	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении производственной практики; знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
--	--	--

Приложение 1.7
к ОПОП-II по специальности

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.07 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту
электрооборудования электрических станций, сетей и систем»**

Дополнительный профессиональный блок/Профессиональный цикл

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	40
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	42

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.07 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту 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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций, сформированных по запросу работодателя(ей)
ВД 07	Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 7.1	Выполнять работы по эксплуатации элементов интеллектуальных энергосистем и систем интеллектуального учета

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	эксплуатации элементов защиты и управления присоединением на основе стандарта IEC 61850
	выполнения работ по настройке вторичных устройств цифровых подстанций и интеллектуальных устройств энергетических систем
Уметь	определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, трансформаторных подстанций и распределительных устройств
	настраивать элементы защиты и управления присоединением на основе стандарта IEC 61850
Знать	основные нормативные документы в области цифровизации электроэнергетики
	архитектуру построения цифровых подстанций и электрических сетей
	основы цифровых технологий и платформенных решений для приборов интеллектуального учета, цифровых подстанций и «умных» сетей
	архитектуру построения цифровых подстанций и электрических сетей

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	596	596
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	70	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация	18	
Всего	792	704

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Интеллектуальные электроэнергетические системы	390	340	390	340	х	50		
ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 2. Качество электроэнергии	180	170	180	170		4		
ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 3. Электрические системы и сети	108	86	108	86		16		
ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Учебная практика	36	36					36	
ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Производственная практика	72	72						72
	Промежуточная аттестация	12	х						
	Всего:	792	704	646	596		70	36	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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)	Объем, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК 07.01 Интеллектуальные электроэнергетические системы			
Тема 1.1. Теория расчета электрических сетей	Содержание	40	ОК 1-9, ПК 7.1
	<p>Основные понятия и определения. Классификация электрических сетей. Активное сопротивление линии. Индуктивное сопротивление линии. Проводимости линии. Транспозиция линий. Полные и упрощенные (практически используемые схемы замещения) линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов. Двухобмоточные трансформаторы. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой.</p>		
	<p>Способы задания нагрузок и генераторов. Расчет разомкнутых питающих сетей по данным конца, по данным начала. Расчетные нагрузки подстанций. Расчет сетей с несколькими номинальными напряжениями. Правило моментов. Расчет кольцевых питающих сетей. Расчет сетей с двухсторонним питанием. Расчет распределительных сетей. Уравнения узловых напряжений. Итерационный метод Ньютона. Существование, единственность и устойчивость решения.</p>		
	<p>Влияние энергетики на окружающую среду. Охрана электрических сетей</p>		
	<p>Источники реактивной мощности в электрических системах. Регулирование напряжения с помощью генераторов. Регулирование напряжения с помощью изменения коэффициентов трансформации. Требования к проектированию электрических сетей. Выбор номинального напряжения. Выбор сечений и</p>		

	проводов ЛЭП. Математическая модель дальней линии электропередачи. Представление линии в виде четырехполюсника. Распределение модуля напряжения вдоль линии. Наибольшая передаваемая мощность линии.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	54	
	1. Практическое занятие 1 «Потери и падения напряжения в электрических сетях»	6	
	2. Практическое занятие 2 «Температурные режимы линий электропередачи. Допустимый ток линии. Влияние тепловых процессов на потери мощности»	6	
	3. Практическое занятие 3 «Потери мощности в трансформаторах»	6	
	4 Практическое занятие 4 «Расчет разомкнутых питающих сетей по данным конца, по данным начала»	6	
	5 Практическое занятие 5 «Расчет кольцевых питающих сетей»	6	
	6 Практическое занятие 6 «Выбор номинального напряжения»	6	
	7 Практическое занятие 7 «Выбор сечений и проводов ЛЭП»	6	
	8 Практическое занятие 8 «Представление линии в виде четырехполюсника»	6	
	9 Практическое занятие 9 «Расчет линии с двухсторонним питанием»	6	
Тема 1.2. Интеллектуальные энергосистемы	Содержание	20	ОК 1-9, ПК 7.1
	Обзор глав стандарта МЭК 61850. Обзор рынка цифровых подстанций. Связь стандарта с цифровыми энергообъектами. Тенденции развития рынка цифровых подстанций. Решения для цифровых подстанций.		
	Концепция архитектуры цифровой подстанции. Топологии построения коммуникационной сети. Технологии оптимизации трафика в сети Искусственный интеллект. Виртуальная и дополненная реальность		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	38	

	1. Практическое занятие 1 «Элементы коммуникационной сети и адресация»	6	
	2. Практическое занятие 2 «Протокол Sampled Values и его сравнение с IEC 61869-9. Состав прикладного кадра Ethernet»	8	
	3. Практическое занятие 3 «Протокол GOOSE для передачи сигналов»	8	
	4. Практическое занятие 4 «Протокол MMS для обмена информацией с системами верхнего уровня»	8	
	5. Практическое занятие 5 «Настройка защиты и управления присоединением на основе стандарта IEC 61850»	8	
Тема 1.3. Цифровые подстанции и кибербезопасность	Содержание	30	ОК 1-9, ПК 7.1
	Проблемы синхронизации устройств. Классификация методов синхронизации. Способы обеспечения синхронизации. Проблемы кибербезопасности. Статистика уязвимостей. Способы защиты от киберугроз. Основы диагностики электрооборудования подстанций и распределительных устройств.		
	Проблемы кибербезопасности. Статистика уязвимостей. Способы защиты от киберугроз. Искусственный интеллект. Виртуальная и дополненная реальность. Создание конфигураций подстанций и связанные с этим проблемы. Компоновка логических устройств		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	34	
	1. Практическое занятие 1 «Тестирование компонентов цифровых подстанций по кибербезопасности»	6	
	2. Практическое занятие 2 «Протоколы NTP, SNTP. Протокол RTP»	8	
	3. Практическое занятие 3 «Создание конфигураций подстанций и связанные с этим проблемы. Компоновка логических устройств»	8	

	4. Практическое занятие 4 «Язык описания конфигурации цифровых подстанций SCL»	6	
	5. Практическое занятие 5 «Протокол Sampled Values для передачи мгновенных значений измерений»	6	
Тема 2.1. Энергетическая схемотехника	Содержание	30	ОК 1-9, ПК 7.1
	1. Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.		
	2. Общее понятие о структурных схемах электростанций и подстанций. Структурные схемы ТЭЦ, КЭС, ГЭС, АЭС. Нормативное обеспечение проектирования и эксплуатации главных схем РУ. Классификации главных схем РУ.		
	3. Схемы РУ с коммутацией присоединений одним выключателем. Схемы РУ с двумя системами сборных шин. Применение обходной системы шин. Схемы РУ с коммутацией присоединений двумя и более выключателями. Упрощенные схемы.		
	4. Оперативное управление в электроустановках, оперативные переключения.		
	5. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30	
	1. Практическое занятие 1 «Схемы РУ»	6	
	2. Практическое занятие 2 «Схемы РУ с двумя системами сборных шин»	6	
	3. Практическое занятие 3 «Применение обходной системы шин»	6	
	4. Практическое занятие 4 «Оперативные переключения»	6	
	5. Практическое занятие 5 «Конструкции распределительных устройств»	6	
	Содержание	40	

Тема 2.2. Электрооборудование электростанций и подстанций	1. Общая классификация электрического оборудования используемого на электростанциях и подстанциях. Тепловой режим оборудования в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.		
	2. Токопроводы электростанций и подстанций.		
	3. Синхронные генераторы. Основные эксплуатационные характеристики. Системы возбуждения синхронных машин, их технические характеристики и требования к ним.		
	4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Их классификация. Нормативные требования к характеристикам и условиям эксплуатации. Конструктивные схемы современных трансформаторов и автотрансформаторов. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки		
	5. Автотрансформатор, особенности его конструкции и эксплуатационных свойств. Комплексный анализ схем соединения обмоток и конструкции магнитопровода на режимы работы энергосистем.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	24
	1. Практическое занятие 1 «Конструктивные схемы и характеристики современных высоковольтных выключателей»	6	6
	2. Практическое занятие 2 «Конструктивные схемы и характеристики разъединителей, короткозамыкателей, отделителей»	6	6
	3. Практическое занятие 3 «Реакторы. Их типы, функции, режимы, особенности конструкций. Токоограничивающие устройства»	6	6
	4. Практическое занятие 2 «Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Выбор и проверка»	6	6

Самостоятельная работа при изучении МДК 07.01		50	
<p>Интеллектуальная энергетическая система России. Цели и направления реализации: применение интеллектуальных принципов создания оборудования, производства, передачи и потребления электроэнергии, интеллектуальные системы управления и контроля.</p> <p>Стратегия развития информационных технологий, автоматизации и телекоммуникаций в российских сетях.</p> <p>Развитие интеллектуального учета в российской электроэнергетике. Ключевые технологии интеллектуальной энергетической системы при производстве, передаче, потреблении, контроле, и управлении технологическими и рыночными воздействиями.</p> <p>Понятие и основные задачи автоматизированного управления.</p> <p>Способы формирования управляющих воздействий в сложных технологических процессах. Классификация АСУТП. Периоды, стадии и этапы разработки АСУТП.</p> <p>Развитие технологий создания АСУТП. Информационная подсистема, информационные потоки и методы алгоритмизации задач АСУТП.</p> <p>Основные структурные схемы, организация и функции АСУ ТП. Требования ПАО «Россети» к разработке и внедрению АСУ ТП и ТМ при проектировании и вводе в эксплуатацию ПТК АСУ ТП и ТМ при новом строительстве и реконструкции подстанций 35-110 кВ</p>			
МДК 07.02 Качество электроэнергии			
Тема 7.1. Электромагнитная обстановка на электроэнергетических объектах	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	1. Основные термины и определения в области электромагнитной совместимости. Нормативно-правовая база в области качества электроэнергии.		
	2. Способы описания и представления помех.		
	3. Внутренние источники помех на электрических станциях и подстанциях.		
	4. Внешние источники помех на электрических станциях и подстанциях.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	
	1. Практическое занятие 1 «Компенсация высших гармонических составляющих тока и напряжения»	4	
2. Практическое занятие 2 «Расчет коэффициента передачи Т-образного фильтра»	4		

	3. Практическое занятие 3 «Определение спектральной плотности непериодических помех»	4	
	4 Практическое занятие 4 «Определение гармонического состава периодических помех»	4	
	5 Практическое занятие 4 «Расчет параметров схемы замещения нелинейной нагрузки»	4	
	6 Практическое занятие 4 «Определение фактического вклада приемников в ухудшение качества электрической энергии»	4	
Тема 7.2. Качество электроэнергии в системах электроснабжения	Содержание	<i>10</i>	ОК 1-9, ПК 7.1
	1. Напряжения помех в сетях низкого напряжения. Показатели качества электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Компенсация реактивной мощности. Определение фактического вклада приемников в ухудшение качества электрической энергии. Регулирование напряжение как способ обеспечения качества электроэнергии		
	2. Экологические вопросы качества электрической энергии. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	24	
	1. Практическое занятие 1 «Расчет показателей качества электрической энергии»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Основные приемы работы с анализаторами качества электроэнергии»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Виды отображения результатов измерений ПКЭ»	4	
	4. Практическое занятие 4 «Измерение и способы снижения пульсации светового потока»	4	

	5. Практическое занятие 5 «Протокол по результатам измерений показателей качества электроэнергии»	4	
	6. Практическое занятие 6 «Расчет и оценка мероприятий по обеспечению качества электроэнергии»	4	
Тема 7.3 Влияние качества электроэнергии на электроприемники и технологические установки	Содержание	10	ОК 1-9, ПК 7.1
	Понятие КЭ. Актуальность проблемы КЭ. Характеристика КЭ на предприятиях и объектах, приравненных к ним. Влияние отклонений напряжения на работу асинхронных и синхронных двигателей, полупроводниковых преобразователей, электротермических установок, осветительных электроприемников. Влияние колебаний напряжения на здоровье человека, элементы систем электроэнергетики, потребителей электроэнергии, технологические установки. Влияние несимметрии напряжения на электрические машины, электрические сети, системы автоматики, релейной защиты, телемеханики, работу электротермических установок. Влияние несинусоидальности напряжения на электрооборудование, системы автоматики, релейной защиты, телемеханики, элементы систем электроэнергетики.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 1 Расчет отклонений напряжений в распределительных электрических сетях.	2	
	Практическое занятие 2 Расчет колебаний напряжения.	2	
Тема 7.4 Нормативно-правовое обеспечение проблемы качества электроэнергии	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Стандартизация в области качества электроэнергии. Международные, межгосударственные стандарты по качеству электроэнергии. Принципы нормирования КЭ. Требования к ПКЭ, нормативные значения ПКЭ. Правовая основа взаимоотношений покупателей и продавцов на рынках электроэнергии в области качества электроэнергии.		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 1 Расчет отклонений напряжений в распределительных электрических сетях.	2	
	Практическое занятие 2 Расчет колебаний напряжения.	2	
Тема 7.5 Определения отклонений и колебаний напряжения	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Определение возможного диапазона отклонений напряжения в точках передачи электроэнергии. Определение предельно допустимых отклонений на шинах центра питания. Определение отклонений напряжения в расчетной точке сети. Методы расчета колебаний напряжения. Определение колебаний напряжения при работе ДСП. Расчет колебаний напряжения при работе сварочных установок, прокатных станов.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 1 Расчет отклонений напряжений в распределительных электрических сетях.	2	
	Практическое занятие 2 Расчет колебаний напряжения.	2	
Тема 7.6 Расчет несинусоидальности и несимметрии напряжения	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Определение ПКЭ, характеризующих несинусоидальность напряжений. Расчет значений токов высших гармоник, обусловленных различными источниками искажения. Составление схем замещения сети и их преобразования. Определение напряжений высших гармоник и ПКЭ, относящихся к несинусоидальности напряжения. Расчет высших гармоник в компенсирующих устройствах. Проверка возможности возникновения резонанса в сети на частотах высших гармоник. Расчет коэффициентов несимметрии напряжений по обратной последовательности. Оценка допустимости подключения специфичной нагрузки к сети энергоснабжающей организации.		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 1 Расчет несинусоидальных и несимметричных режимов.	4	
Тема 7.7 Регулирование напряжения в сети	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Способы и средства регулирования напряжения. Виды регулирования. Методы регулирования. Анализ отклонений напряжения в распределительной сети. Обеспечение выполнения закона встречного регулирования.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие 1 Расчет несинусоидальных и несимметричных режимов.	2	
Тема 7.8 Ограничение колебаний напряжения. Регулирование напряжения в сети	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Схемные решения по ограничению колебаний напряжения. Технические средства, ограничивающие уровень колебаний напряжения: специальные синхронные компенсаторы, статические источники прямой компенсации и косвенной компенсации колебаний напряжения: СТАТКОМ, ТКРМ, СКУ, ИРМ, СТК и др. Выбор параметров технических средств, ограничивающих колебания напряжения.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие 1 Регулирование напряжения в электрических сетях.	4	
	Практическое занятие 2 Выбор добавок напряжения при различных средствах регулирования напряжения	4	
Тема 7.9 Снижение несимметрии напряжения	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Способы симметрирования, схемные решения по снижению несимметрии напряжения. Симметрирующие устройства трансформаторного типа, схемы Штейнметца, емкостные, емкостноиндуктивные устройства и выбор их параметров.		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие 1 Выбор параметров технических средств по снижению несимметрии напряжения в электрических сетях.	4	
	Практическое занятие 2. Снижение колебаний напряжения в электрических сетях	4	
Тема 7.10 Снижение несинусоидальности напряжения	Содержание	8	ОК 1-9, ПК 7.1
	Схемные решения. Силовые резонансные фильтры и алгоритм их выбора. Расчет параметров силовых резонансных фильтров. Ненастроенные фильтры и выбор их параметров. Фильтросимметрирующие и фильтрокомпенсирующие устройства. Комбинированные фильтры высших гармоник. Гибридные и активные фильтры.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 1 Выбор параметров технических средств по снижению несинусоидальности напряжения в электрических сетях.	4	
Самостоятельная работа при изучении МДК 07.02		4	
Сущность электромагнитных помех и их влияние на объекты системы электроэнергетики, электронную и микропроцессорную технику, работу персональных компьютеров. Оценка ущерба от некачественной электроэнергии.			
МДК 07.03 Электрические системы и сети			
Тема 7.1. Классификация электрических сетей. Схемы замещения элементов сети	Содержание	14	ОК 1-9, ПК 7.1
	1. Основные понятия и определения. Классификация электрических сетей.		
	2. Активное сопротивление линии. Индуктивное сопротивление линии. Проводимости линии. Транспозиция линий		
	3. Полные и упрощенные (практически используемые схемы замещения) линий электропередачи		
	4. Схемы замещения трансформаторов. Двухобмоточные трансформаторы. Трехобмоточные трансформаторы.		

	Автотрансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	11. Практическое занятие 1 «Потери и падения напряжения в электрических сетях»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Температурные режимы линий электропередачи. Допустимый ток линии. Влияние тепловых процессов на потери мощности»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Потери мощности в трансформаторах»	4	
	4. Практическое занятие 4 «Потери энергии. Метод графического интегрирования. Метод средних нагрузок. Метод времени максимальных потерь»	4	
Тема 7.2. Расчет установившихся режимов электрических сетей	Содержание	12	ОК 1-9, ПК 7.1
	1. Способы задания нагрузок и генераторов. Расчет разомкнутых питающих сетей по данным конца, по данным начала. Расчетные нагрузки подстанций. Расчет сетей с несколькими номинальными напряжениями		
	2. Правило моментов. Расчет кольцевых питающих сетей. Расчет сетей с двухсторонним питанием. Расчет распределительных сетей. Уравнения узловых напряжений. Итерационный метод Ньютона. Существование, единственность и устойчивость решения		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20	
	1. Практическое занятие 1 «Расчет разомкнутых питающих сетей по данным конца, по данным начала»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Расчет кольцевых питающих сетей»	4	
	1. Расчет режимов холостого хода линий электропередачи.	4	
	4. Расчет режимов распределительных сетей.	4	
Расчет питающих сетей с двухсторонним питанием	4		
	Содержание	12	ОК 1-9, ПК 7.1

Тема 7.3. Основы проектирования электрических сетей	1. Источники реактивной мощности в электрических системах. Регулирование напряжения с помощью генераторов. Регулирование напряжения с помощью изменения коэффициентов трансформации. Требования к проектированию электрических сетей. Выбор номинального напряжения. Выбор сечений и проводов ЛЭП.		
	2. Математическая модель дальней линии электропередачи. Представление линии в виде четырехполюсника. Распределение модуля напряжения вдоль линии. Наибольшая передаваемая мощность линии		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	1. Практическое занятие 1 «Выбор номинального напряжения»	4	
	2. Практическое занятие 2 «Выбор сечений и проводов ЛЭП»	4	
	3. Практическое занятие 3 «Представление линии в виде четырехполюсника»	4	
Самостоятельная работа при изучении МДК 07.03 Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Конструкция силовых кабелей Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры Расчет разомкнутой распределительной сети. Расчет разомкнутой питающей сети Расчет разомкнутой питающей сети с разными номинальными напряжениями. Расчет сети с двусторонним питанием. Балансы мощностей в электроэнергетической системе Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе	16		
Учебная практика Виды работ 1. Изготовление по чертежам опорных конструкций для установки и крепления на них трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, рубильников, автоматических выключателей, опорных проходных изоляторов, реле. 2. Наложение изоляции лентой ПВХ и хлопчатобумажной. 3. Сверление отверстий электрической дрелью в черных и цветных металлах и в изоляционных материалах. 4. Изготовление скоб, сборка кабельных конструкций. 5. Соединение отрезков медных и алюминиевых одно- и многопроволочных проводов, и кабелей. 6. Составление простейших схем осветительных установок, схем управления магнитными пускателями. 7. Приобретение навыков в чтении монтажных схем	36	ОК 1-9, ПК 7.1	
Производственная практика	72	ОК 1-9, ПК 7.1	

<p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подключение контрольного кабеля к наборным зажимам (клеммнику) по эксплуатационной схеме. 2. Установка светильников всех видов до 6 ламп (кроме люминесцентных), выключателей, переключателей, штепсельных розеток. 3. Ручная и механизированная пробивка гнезд и отверстий по готовой разметке. Установка и заделка скоб, крюков, конструкций. 4. Демонтаж и монтаж электропроводок в изолированных трубках. Прокладка осветительных электропроводок. 5. Комплектование материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ при ремонте электропроводок. 6. Ревизия распределительных устройств с выполнением замены простых аппаратов. и приборов (опорных изоляторов, рубильников, предохранителей, трансформаторов тока, измерительных приборов и т.д.). 7. Монтаж цепей управления электродвигателя собственных нужд электростанций и подстанций. 8. Подготовка траншей и блочной канализации для прокладки протяжки кабелей 		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Социально-экономических дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатории «Автоматика и вторичные цепи», «Лаборатория по диагностике электрооборудования», «Испытательная лаборатория по качеству электроэнергии», «Технология распределенной генерации» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

Мастерские слесарно-механические, электромонтажные, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горбаченко, В.И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 105 с.

2. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум: учебное пособие / К. П. Латышенко, В. В. Головин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2021. – 161 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Марков, В. С. Электрические схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов сети 6–10 кВ. + Электронное приложение: учебное пособие / В. С. Марков. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 108 с. <https://e.lanbook.com/book/275522>.
2. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А.Е. Немировский. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 174 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1168656&id=361762>.
3. Бойчук, В. С. Электрооборудование энергетических систем: учебное пособие / В.С. Бойчук. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1836498&id=385196>.
4. Кобозев, В. А. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей: учебное пособие / В.А. Кобозев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 356 с. – <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1902456&id=417169>.
5. Ершов, А. М. Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ : учебное пособие / А.М. Ершов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 608 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1168545&id=361712>.
6. Белоус, А. И. Кибербезопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Концепции, методы и средства обеспечения : практическое пособие / А.И. Белоус. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 644 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1167734&id=361650>.
7. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник / Т.В. Анчарова. – 2, перераб. и доп. – Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. – 415 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1045619&id=345168>.
8. Правила устройства электроустановок (действующие разделы 6-го и 7-го изданий): нормативные документы / Без автора. – 1. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. – 832 с. <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1910868&id=423011>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 7.1 Выполнять работы по эксплуатации элементов интеллектуальных энергосистем и систем интеллектуального учета</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 до и выше 1000В в соответствии с техническим паспортом; - полнота анализа результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам; - точность диагностики неисправностей основного электрооборудования по результатам осмотров; - выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - 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 оперативных переключений в схемах с использованием компьютерных программ и на тренажерах в соответствии с бланками переключений; - демонстрация навыков производства оперативных переключений в различных схемах электростанций и подстанций. 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ, тестирований. Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы квалификационного экзамена по модулю ПМ.07</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в</p>

применительно к различным контекстам	эффективности и качества выполнения профессиональных задач	процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация ответственности за принятые решения; обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с в ходе обучения, с руководителями производственной практики, коллективом предприятия, обучающимися, преподавателями; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при

		выполнении работ по производственной практике
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотность устной и письменной речи; ясность формулирования и изложения мыслей	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения производственной практики	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении производственной практики; знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике

<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике</p>
--	---	---