

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Троицкий технологический техникум»

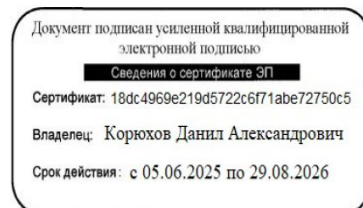
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

от «23» мая 2025 г. № 192 о/д

Директор ГБПОУ «ТТТ»

Корюхов Д.А.



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

2025 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утвержденным Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 15 ноября 2023 г. № 864 и с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.01 Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии»

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчики: Э.Т. Немчинова, преподаватель профессионального цикла, высшей квалификационной категории.

О.А. Корчемкина, преподаватель профессионального цикла.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля  
Протокол №6 от «22» мая 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>4</b>
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	4
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....</i>	4
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	9
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля.....</b>	<b>10</b>
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	10
2.2. <i>Структура профессионального модуля.....</i>	11
2.3. <i>Содержание профессионального модуля.....</i>	12
2.4. <i>Курсовой проект (работа).....</i>	24
<b>3. Условия реализации профессионального модуля.....</b>	<b>25</b>
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	25
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение.....</i>	25
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения.....</b>	<b>26</b>

# 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 ВД 1 Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии. 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.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	-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);	-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.	-определять задачи для поиска информации;	-номенклатура информационных	-

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

	в чрезвычайных ситуациях;		
<b>ОК 09.</b>	<p>-понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</p> <p>-понимать тексты на базовые профессиональные темы 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 правила чтения текстов профессиональной направленности;</p>	-
<b>ПК 1.1</b>	<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 электроэнергии;</p>	-читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии;	<p>-определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);</p> <p>составления структурных схем выдачи мощности;</p>
<b>ПК 1.2</b>	- категорий потребителей электроэнергии;	- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;	оценки параметров качества передаваемой электроэнергии

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- влияния измерительных приборов на точность измерения;</li> <li>- автоматизации измерения;</li> <li>- принципов действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов;</li> <li>- измерительных трансформаторов тока напряжения;</li> <li>- методов измерения мощности и энергии;</li> <li>- методов измерения сопротивления;</li> </ul>		
<b>ПК 1.4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типов и назначений, принципов действия, режимов работ электрических машин постоянного тока;</li> <li>- генераторов, двигателей и специальных типов машин постоянного тока;</li> <li>- принципов действия, конструкций, технических характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока;</li> <li>- асинхронных машин специального назначения;</li> <li>- устройств, принципов действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов;</li> <li>- трансформаторов специального назначения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять схемы обмоток якоря;</li> <li>- производить расчет и построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя;</li> <li>- выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы;</li> <li>- производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- исследования характеристик машин постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения;</li> <li>- включения генераторов постоянного тока на параллельную работу;</li> <li>- включения и исследования характеристик асинхронных двигателей;</li> <li>- включения и исследования характеристик синхронных машин;</li> <li>- определения групп соединения обмоток трансформаторов;</li> <li>- исследования характеристик работы трансформаторов;</li> <li>- включения трансформаторов на параллельную работу;</li> </ul>
<b>ПК 1.5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначения, конструкций, технических параметров и принципов работы основного и вспомогательного электрооборудования (силовых и вторичных цепей);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы ограничения токов КЗ;</li> <li>- проверять электрооборудование на термическую и электродинамическую стойкость действию токов КЗ;</li> <li>- выбирать типы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчета технико-экономических показателей;</li> <li>- расчета токов короткого замыкания (КЗ);</li> <li>- выбора, проверки типов, конструкции аппаратов до и выше 1000 В;</li> </ul>

	-допустимых пределов отклонения частоты и напряжения; -методов расчета технических и экономических показателей работы; -схем электроустановок; -значений энергосистем и ЕЭС России; - с т р у к т у р ы 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;	токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств (РУ) станций, подстанций; -производить расчет заземляющих устройств в электроустановках высокого напряжения; выбирать схемы РУ разных классов напряжения;	-составления главных схем станций и подстанций; чтения конструктивных чертежей РУ.
--	---	--	---

### 1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 7.1 Выполнять работы средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования распределительных сетей по наряду-допуску или распоряжению в качестве члена бригады	-назначение, устройство и правила технической эксплуатации обслуживаемого оборудования, а также правила устройства электроустановок -правила технической эксплуатации электрических станций и сетей российской федерации	<b>Тема 3.1.</b> Трансформаторы <b>Тема 3.2.</b> Асинхронные двигатели <b>Тема 3.3.</b> Синхронные машины	40	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО «Россети Урал»

2	ПК 7.2 Выполнять организацию простых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования распределительных сетей по наряду-допуску или распоряжению в качестве производителя работ	-принципиальные схемы первичных соединений РП И ТП; -схемы участков распределительных сетей с расположением РП И ТП -правила технической эксплуатации электрических станций и сетей российской федерации -основные характеристики оборудования распределительных сетей и их классификация;	<b>Тема 4.2.</b> Основное оборудование эл. станций и подстанций  <b>Тема 4.5</b> Электрические аппараты напряжением до и выше 1000В. <b>Тема 4.6</b> Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств, конструкций РУ <b>Тема 5.3</b> Электрический расчет местных сетей	50	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО «Россети Урал»
---	--	---	---	----	---

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	294	260
Курсовая работа (проект)	40	40
Самостоятельная работа	0	-
Практика, в т.ч.:	144	144
Учебная	72	72
Производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК. 01.01 в форме экзамена	10	0
МДК. 01.02 в форме экзамена	10	
УП. 01 в форме диф.зачета		
ПП. 01 в форме диф.зачета		
ПМ. 01 (в форме экзамена по модулю)	6	
Всего	<b>464</b>	<b>404</b>

### 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	в т.ч. ЛПЗ	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
ПК1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09	Раздел ПМ 1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии (МДК. 01.02)	30	0	30	30	0		0		
ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09	Раздел ПМ 2. Измерение параметров электрических станций, сетей и систем (МДК. 01.01)	56	40	56	56	40		-		
ПК1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09	Раздел ПМ 3. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей (МДК. 01.01)	68	40	68	68	40				
ПК 1.5 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09	Раздел ПМ 4. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования(МДК. 01.02)	108	50	108	68	22	40			
ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09	Раздел ПМ 5. Устройство, параметры и расчет электрических сетей (МДК. 01.02)	32	20	62	72	2				
	Учебная практика	72	72	72					72	
	Производственная практика	72	72	72						72
	Промежуточная аттестация	20								
	Экзамен по модулю	6								
	<b>Всего:</b>	<b>464</b>	<b>294</b>	<b>438</b>	<b>294</b>	<b>104</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел ПМ 1. Применение электроэнергетических технологий в производстве, передаче, распределении электрической энергии</b>		<b>30</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
<b>МДК.01.02. Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях.</b>		<b>170</b>	
<b>Тема 1.1</b> Типы электрических станции и их характеристики	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций. Виды энергоресурсов. Запасы энергоресурсов, их местонахождение. Возобновляемые источники энергии. Первичная и вторичная энергия	2	
<b>Тема 1.2.</b> Технологический процесс производства и распределения электрической энергии	<b>Содержание</b>	<b>28</b>	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Основные технологические системы ТЭС. Варианты расположения основного оборудования (упрощенные планы компоновки).	2	
	Отличие схемы технологического процесса ТЭЦ от КЭС.	2	
	Структурные схемы КЭС.	2	
	Структурные схемы ТЭЦ.	2	
	Газотурбинные и паровые установки, их назначение, принципиальные схемы и перспективы развития. Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ.	2	
	Назначение, классификация, устройство и принцип действия основного теплового оборудования ТЭС.	2	
	Собственные нужды ТЭС.	2	
	Ядерное горючее и его топливные циклы. Основные типы энергетических ядерных реакторов и принцип их работы. Технология получения электрической энергии на АЭС. Структурная схема АЭС. Собственные нужды АЭС.	2	

	Гидроэнергетика, ее природа и особенности. Понятие о напоре, расходе и мощности участка водостока. Классификация ГЭС. Основные сооружения ГЭС. Технология получения электрической энергии на ГЭС. Структурная схема ГЭС Собственные нужды ГЭС.	2	
	Необходимость в развитии новых способов преобразования энергии в электрическую. Общие сведения о солнечных, ветровых, геотермальных, приливных и других видах электростанций.	2	
	Назначение и типы электрических подстанций. Структурные схемы подстанций.	2	
	Назначение и основные элементы электрических воздушных и кабельных линий.	2	
	Общие сведения о потребителях электрической энергии. Значение надежности электроснабжения для потребителей. Деление потребителей на категории по требованиям надежности электроснабжения. Влияние качества электроэнергии на работу потребителей	2	
	Виды загрязнений, вызванных выбросами тепловых установок ТЭС и АЭС, изменение биологической обстановки в районе действия ГЭС. Влияние воздушных электрических линий на человека и окружающую среду	2	
<b>Раздел ПМ 2. Измерение параметров электрических станций, сетей и систем</b>		<b>56/40</b>	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
<b>МДК.01.01. Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях.</b>		<b>124</b>	
<b>Тема 2.1</b> Основные метрологические понятия	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Определения и классификация измерений. Погрешности измерений.	2	
	Меры электрических величин.	2	
<b>Тема 2.2</b> Аналоговые измерительные приборы	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Аналоговые, электронные измерительные приборы.	2	
	Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем. Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы. Измерительные механизмы индукционной системы. Комбинированные электро- измерительные	2	

	приборы.		
	Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2	
<b>Тема 2.3</b> Электронные и цифровые измерительные приборы	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Цифровые электронные измерительные приборы. Электронные счетчики электрической энергии. Приборы учета и контроля.	2	
<b>Тема 2.4</b> Приборы сравнения и регистрации	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Мостовые цепи. Компенсационные цепи. Регистрирующие приборы.	2	
<b>Тема 2.5</b> Методы измерения электрических и магнитных величин	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивлений, индуктивностей и емкостей, активной и реактивной мощности, коэффициента мощности, частоты, магнитных величин.	2	
<b>Лабораторные занятия по темам 2.1-2.5 рекомендуется выполнять концентрированно</b>	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	40/40	
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	Лабораторное занятие №1 Поверка технического амперметра.	2/2	ПК 1.3 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Лабораторное занятие №2 Поверка технического вольтметра.	2/2	
	Лабораторное занятие №3 Градуировка стрелочного гальванометра.	2/2	
	Лабораторное занятие №4 Измерение напряжений, силы токов и сопротивлений комбинированным прибором.	2/2	
	Лабораторное занятие №5 Расширение пределов измерения вольтметров.	2/2	
	Лабораторное занятие №6 Расширение пределов измерения амперметров.	2/2	
	Лабораторное занятие №7 Поверка образцового вольтметра с применением компенсатора тока (ППТ).	2/2	
	Лабораторное занятие №8 Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин.	2/2	

	Лабораторное занятие №9 Измерение сопротивления косвенным методом.	2/2	
	Лабораторное занятие №10 Измерение сопротивления одинарным мостом.	2/2	
	Лабораторное занятие №11 Измерение сопротивления изоляции.	2/2	
	Лабораторное занятие №12 Измерение сопротивления заземления.	2/2	
	Лабораторное занятие №13 Измерение емкости и индуктивности мостом переменного тока.	2/2	
	Лабораторное занятие №14 Измерение емкостей и индуктивностей косвенным методом.	2/2	
	Лабораторное занятие №15 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров.	2/2	
	Лабораторное занятие №16 Измерение мощности в трехфазной цепи с применением измерительных трансформаторов тока.	2/2	
	Лабораторное занятие №17 Поверка ваттметра.	2/2	
	Лабораторное занятие №18 Измерение активной и реактивной энергии в трехфазной цепи.	2/2	
	Лабораторное занятие №19 Измерение коэффициента мощности.	2/2	
	Лабораторное занятие №20 Методика работы с ВАФ-85.	2/2	
<b>Раздел ПМ 3 Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей</b>		<b>68/40</b>	ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
<b>МДК.01.01. Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях</b>		<b>124</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Трансформаторы	<b>Содержание</b>	<b>20/10</b>	ПК 1.4, ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Устройство, принцип действия, основные уравнения трансформаторов. Электрическая схема замещения трансформатора.	2	
	Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания. Векторные диаграммы трансформатора при нагрузке.	2	
	Внешние характеристики трансформатора. Регулирование напряжения трансформаторов, потери и КПД трансформатора.	2	
	Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов.	2	

	Виды трансформаторов: многообмоточные, автотрансформаторы, автотрансформаторы с переменным коэффициентом трансформации, трансформаторы для дуговой электросварки.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10/10</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4/4</b>	
	Расчет параметров схемы замещения трансформатора.	2/2	
	Расчет эксплуатационных параметров трансформаторов.	2/2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>6/6</b>	
	Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	4/4	
	Исследование работы трехфазного трансформатора.	2/2	
<b>Тема 3.2.</b> Асинхронные двигатели	<b>Содержание</b>	<b>16/8</b>	ПК 1.4, ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Устройство асинхронной машины. Трехфазные обмотки машин переменного тока. Электродвижущая сила обмоток переменного тока.	2	
	Принцип действия, режимы работы асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя, уравнения МДС и токов асинхронного двигателя	2	
	Приведение параметров обмотки ротора, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронного двигателя. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронной машины.	2	
	Вращающие моменты асинхронной машины. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей (АД), регулирование частоты вращения АД.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8/8</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	Расчет параметров и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	4/4	
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.	2/2	
	Испытание индукционного регулятора.	2/2	
<b>Тема 3.3.</b> Синхронные машины	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	ПК 1.4, ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Устройство и принцип действия синхронной машины. Магнитное поле обмотки возбуждения синхронной машины, параметры обмотки якоря, ЭДС продольной и поперечной реакции якоря. Параллельная работа генераторов постоянного тока. Область применения генераторов постоянного тока.	2	
	Параллельная работа синхронных генераторов. Элементы теории переходных процессов синхронных машин. Синхронные двигатели и	2	

	компенсаторы.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/6</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	Выбор синхронных генераторов по заданной мощности.	2/2	
	Расчет параметров и построение энергетической диаграммы синхронного генератора.	2/2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	2/2	
<b>Тема 3.4. Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>22/16</b>	ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Конструкция машин постоянного тока. Принцип действия двигателя постоянного тока. Электромагнитный момент и КПД двигателя постоянного тока. Пуск двигателя постоянного тока.	2	
	Регулирование скорости вращения якоря и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулировочные и рабочие характеристики двигателя постоянного тока	2	
	Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов постоянного тока. Область применения генераторов постоянного тока.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>16/16</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2//2	
	Определение расчетных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока.	4/4	
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	Исследование генератора постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	4/4	
	Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	2/2	
	Исследование двигателя постоянного тока параллельного и смещенного возбуждения.	4/4	
<b>Раздел ПМ 4. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования</b>		<b>108/50</b>	ПК 1.5 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09

<b>МДК.01.02 Техническое обеспечение процесса производства, распределения и передачи электрической энергии</b>		<b>170</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Общие сведения об энергосистемах	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.5 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Понятия об энергосистеме. Основные части эн. системы, эл. станции, п/ст, эл. сети, межсистемные связи. Их роль в электроснабжении потребителей. Технические и экономические преимущества параллельной работы электростанций и энергосистем. Распределение нагрузок между станциями различных типов. Режимы работы нейтралей в электрических сетях до 1 кВ, 6-35 кВ, 110 кВ и выше. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей	2	
<b>Тема 4.2.</b> Основное оборудование эл. станций и подстанций	<b>Содержание</b>	<b>10/4</b>	ПК 1.5, ПК 7.2, ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Типы синхронных генераторов и их параметры, расшифровка маркировки генераторов. Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный).	6	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4/4</b>	
	Анализ различных режимов работы и выбор автотрансформаторов	2/2	
	Выбор генераторов и блочных трансформаторов в зависимости от типа станции	2/2	
<b>Тема 4.3.</b> Расчет токов короткого замыкания	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ПК 1.5 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Общая характеристика процесса короткого замыкания: виды КЗ, причины и последствия КЗ. Трехфазное короткое замыкание. Изменение токов короткого замыкания в цепи, подключений к шинам неизменного по амплитуде напряжения. Изменение токов короткого замыкания в цепи генератора. Назначение и методы расчета токов трехфазного короткого замыкания. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях. Преобразования схем замещения. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Определение ударного тока КЗ. Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ.	8	

	Несимметричные короткие замыкания. Общее положение метода симметричных составляющих. Понятие о токах и напряжениях прямой, обратной и нулевой последовательности. Сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательности различных элементов энергосистемы. Принципы составления схем замещения отдельных последовательностей. Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных к.з. Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных КЗ Уровни токов к.з. в современных энергосистемах. Способы снижения токов к.з. Применение токоограничивающих реакторов: типы, конструкции, параметры, схемы включения. Выбор секционных и линейных реакторов.	6	
<b>Тема 4.4.</b> Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	<b>Содержание</b>	<b>10/4</b>	ПК 1.5, ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Расчетные условия для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы. Расчетные условия для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.	2	
	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Проверка проводников на термическую стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость. Комплектные пофазно-экранированные токопроводы, их конструкция и выбор. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор изоляторов.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям короны.	2/2	
	Выбор жестких шин.	2/2	
<b>Тема 4.5</b> Электрические аппараты напряжением до и свыше 1000В.	<b>Содержание</b>	<b>18/4</b>	ПК 1.5, ПК7.2, ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Способы гашения дуги переменного в электрических аппаратах напряжением до и свыше 1 кВ. Гашение дуги постоянного тока. Типы, конструкции, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей до 1000В. Типы, конструкции, технические данные контактов, автоматических выключателей, магнитных пускателей.	6	
	Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей напряжением выше 1000 В. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки, отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки,	6	

	их назначение, типы и конструкции, область применения. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, элегазовых электромагнитных, вакуумных выключателей. Приводы коммутационных аппаратов		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	Выбор разъединителей.	2/2	
	Выбор выключателей	2/2	
<b>Тема 4.6</b> Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств, конструкций РУ	<b>Содержание</b>	<b>14/10</b>	ПК 1.5, ПК 7.2, ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств Рекомендации их применению в соответствии с нормами технологического проектирования /НТП/ и разработками проектных организаций. Типовые схемы станций. Виды подстанций. Типовые схемы подстанций. Типовые схемы собственных нужд электростанций и подстанций. Область применения и требования к ЗРУ. Конструкции ЗРУ6-10кВ. Особенности конструкции ЗРУ 35кВ и выше. Общие требования, предъявляемые к КРУ. Требования, предъявляемые к ОРУ. Область применения ОРУ. Размещение электрических аппаратов на территории ОРУ. Щиты управления на электростанциях и подстанциях. Расчетные условия для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы. Расчетные условия для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10/10</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	Составление схемы заданной электростанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	4/4	
	Составление схемы подстанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2	
	Чтение конструктивного чертежа ячейки линии ОРУ 110,220кВ	2/2	
	Чтение конструктивного чертежа ячейки линии ОРУ 330,500кВ	2/2	

Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту			
	<b>Содержание</b>	<b>40/40</b>	ПК 1.5 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
<b>Курсовой проект</b>	Выдача задания на курсовой проект.	2	
	Определение содержания и структуры КП. Составление введения.	2	
	Разработка структурных схем КЭС, ТЭЦ, ПС.	2	
	Выбор генераторов на КЭС, ТЭЦ. Расчет мощности нагрузки на шинах ПС.	2	
	Выбор блочных трансформаторов на КЭС, ТЭЦ. Выбор трансформаторов на ПС.	2	
	Расчет мощности потребителей на ТЭЦ. Выбор автотрансформаторов связи на КЭС. Выбор ТСН и схемы питания собственных нужд ПС.	2	
	Определение отбора мощности на собственные нужды, выбор трансформаторов СН на КЭС и ТЭЦ.	2	
	Разработка принципиальной электрической схемы КЭС, ТЭЦ, ПС.	2	
	Выбор и описание схемы электрических соединений на шинах всех напряжений на КЭС, ТЭЦ, ПС	2	
	Разработка схемы питания собственных нужд КЭС, ТЭЦ	2	
	Расчет токов КЗ на КЭС, ТЭЦ, ПС	2	
	Расчет токов КЗ на КЭС, ТЭЦ, ПС	2	
	Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей в заданных цепях КЭС, ТЭЦ, ПС.	2	
	Выбор распределительных устройств всех напряжений КЭС, ТЭЦ, ПС.	2	
	Технико-экономические показатели КЭС, ТЭЦ, ПС.	2	
	Составление заключения и библиографии.	2	
	Внедрение требований ЕСКД и норм контроля в оформление пояснительной записки и графической части КП	2	
	Подготовка доклада на защиту курсового проекта. Проверка готовности пояснительной записки и графической части курсового проекта. Защита курсового проекта.	2	
	Защита курсового проекта	2	
	Защита курсового проекта	2	
<b>Раздел ПМ 5. Устройство, параметры и расчет электрических сетей</b>		<b>32/20</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
<b>МДК.01.02 Техническое обеспечение процесса производства, распределения и передачи электрической энергии</b>		<b>170</b>	
<b>Тема 5.1 Устройство</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/2</b>	ПК 1.2

электрических сетей	Общие понятия об электрических сетях и требования, предъявляемые к ним. Конструкция воздушных и кабельных линий электропередачи.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Полные и упрощенные схемы замещения линий местных и районных электрических сетей. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов).	2	
	Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам. Нагрев проводов и кабелей. Потери мощности, электроэнергии в электрических сетях.	2	
	Выбор и составление схем замещения силовых трансформаторов и расчёт их параметров.	2	
	Выбор сечений проводов по экономической плотности тока, экономическим токовым интервалам. Проверка по условию нагрева. Составление схем замещения линий и расчет их параметров. Расчет потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях	2/2	
<b>Тема 5.2</b> Качество электрической энергии и его обеспечение	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.2 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Основные показатели качества электроэнергии. Отклонение напряжения. Допустимые отклонения напряжения, потери напряжения. Способы обеспечения допустимого режима напряжений у электроприёмников. Контроль качества энергии	2	
<b>Тема 5.3</b> Электрический расчет местных сетей	<b>Содержание</b>	<b>20/18</b>	ПК1.2, ПК 7.2 ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09
	Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой. Определение потерь напряжения в электрических линиях 3-х фазного тока с одним и несколькими потребителями графическим и аналитическим способами. Методика расчета разомкнутой разветвленной сети по допустимой потере напряжения. Определение, преимущества, недостатки, область применения замкнутых местных электрических сетей. Расчет ЛЭП с двухсторонним питанием, в общем и частных случаях	16/16	
	Полные и упрощенные схемы замещения линий местных и районных электрических сетей. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов).	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2/2</b>	
	Расчет замкнутой местной сети по допустимой потере напряжения в нормальном и послеаварийном режимах.	2/2	
<b>Учебная практика</b> Виды работ:		72	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии;</li> <li>- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;</li> <li>- выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ;</li> <li>- производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы;</li> <li>- выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети;</li> <li>- контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>- определять погрешность измерений и соответствия классу точности;</li> <li>- производить настройку приборов и сборку схем измерения;</li> <li>- составлять схемы обмоток якоря;</li> <li>- производить расчет и построение рабочих, механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя;</li> <li>- выбирать синхронные генераторы, и делать построение энергетической диаграммы;</li> <li>- производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик;</li> <li>- выбирать методы ограничения токов КЗ;</li> <li>- проверять электрооборудование на термическую и электродинамическую стойкость действию токов КЗ;</li> <li>- выбирать типы токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств (РУ) станций, подстанций;</li> <li>- производить расчет заземляющих устройств в электроустановках высокого напряжения;</li> <li>- выбирать схемы РУ разных классов напряжения.</li> </ul>		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение основных характеристик электрической станции по технической документации объекта;</li> <li>- участие в составлении структурных схем выдачи мощности;</li> <li>- участие в оценке параметров качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>- участие в регулировании напряжения на подстанциях;</li> <li>- участие в производстве измерений различных электрических параметров объекта и оценкой его состояния;</li> <li>- участие в расчете технико-экономических показателей работы объекта;</li> <li>- участие в подборе, проверке типов, конструкций электротехнических аппаратов до и выше 1000 В;</li> </ul> участие в составлении и корректировке главных схем станций и подстанций.	72	
<b>Промежуточная аттестация</b>	20	
<b>Всего</b>	<b>464</b>	

## **2.4. Курсовой проект (работа)**

*Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.*

Тематика курсовых проектов

1. Разработка электрической части КЭС.
2. Разработка электрической части ТЭЦ.
3. Разработка электрической части подстанции.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинет(ы): Кабинет дипломного проектирования, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории: Эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем; Электрооборудования электрических станций, сетей и систем, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская(ие) и зоны по видам работ: Эксплуатация кабельных линий электропередачи, Электромонтаж, Слесарная, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

##### **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, 2022. - 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, 2023. - 124с.

3. Новикова Н.В. Электрические измерения. Лабораторный практикум: учеб.пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько. - Минск: РИПО, 2022. -215с. - ISBN 978-985-503-839-0.

4. Угольников А.В. У26 Электрические машины: учебное пособие / А.В. Угольников. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2022. -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, 2023. - 200с - ISBN 978-5-406-07723-8.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Мастерство, 2021. - 296 с.

2. Данку, А.Н., Фаркаш, А.А. Электрические машины. Сборник задач и упражнений. - М.: Энергоатомиздат, 2023.

3. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М: Форум – Инфра – М, 2023.

4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М: НЦЭНАС, 2024.

5. Правила устройства электроустановок. - С – Пб: Издательство, ДЕАН, 2024.

6. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб.пособие для проф.учеб.заведений, - М.: Высш.шк., 2022. – 301 с.

7. Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. – М: Высшая школа, 2022.

8. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Учебно-практическое пособие. – М: Инфра – Инженерия, 2022.

9. Справочник по электрическим машинам в 2-х томах. Под редакцией И.П.Камбулова.- М.: Энергоатомиздат, 2021.

10. Электротехнический справочник в 3-х томах. Том 2. Электротехнические изделия и устройства. Под общей редакцией профессоров МЭИ (гл. редактор И.Н. Орлов). -.М.: Энергоатомиздат , 2022.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1.	Демонстрация умений применения электроэнергетических технологий по заданным условиям работы в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и перспективным планом развития электроэнергетической системы	Интерпретация выполнения практически заданий, решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. 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 1.2.	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствии с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Интерпретация выполнения практически заданий и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. 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.	Демонстрация навыков применения методов и средств измерения электротехнических параметров оборудования в соответствие с нормами испытаний и измерений, паспортами средств измерений	Интерпретация выполнения практически заданий и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля 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.	Демонстрация навыков контроля режимов работы электрических машин и машин и аппаратов в соответствие с техническими условиями и паспортами оборудования	Интерпретация выполнения практически заданий и лабораторных заданий, защита курсового проекта. 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.	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствие с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	Интерпретация выполнения практически заданий и лабораторных заданий, защита курсового проекта. 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.	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.
ОК 02.	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 производственной практике.
ОК 07.	Демонстрация знания алгоритма действия в чрезвычайных ситуациях, понимает значимость необходимости сохранения окружающей среды, ресурсосбережения.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 09.	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