

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

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 008DA35B2C21356CDDBC9B20E37556C35BA  
Владелец: Корюхов Данил Александрович  
Действителен: с 08.04.2024 до 02.07.2025

Утверждаю  
Приказом  
от 30 мая 2024 г. № 250 о/д  
Директор ГБПОУ «ТТТ»  
Д. А. Корюхов

**Рабочая программа междисциплинарного курса**

**МДК 01.01 Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии  
вырабатываемой на электростанциях.**

(заочное обучение)

**Квалификация: техник - электрик**

2024 г.

МДК 01.01 «Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях» 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». Разработчик: О. А. Корчемкина, преподаватель профессионального цикла

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля Протокол № 5 от 24 мая 2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	10
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>10</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	10
2.2. Содержание профессионального модуля .....	11
<b>3. Условия реализации профессионального модуля.....</b>	<b>16</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение .....	16
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	16
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения.....</b>	<b>17</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.01 «Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях».

код и наименование модуля

### **1.1. Цель и место междисциплинарного курса в структуре образовательной программы**

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

Учебный модуль «Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях» является междисциплинарным курсом МДК 01.01 в структуре образовательной программы и входит в профессиональный модуль ПМ 01. «Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения электрической энергии»

### **1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Междисциплинарный курс МДК 01.01 «Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях» обеспечивает формирования профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.12 «Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация»

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен<sup>1</sup>:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
<b>ОК 01</b>	-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;	-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	-

<sup>1</sup> Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>-методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	
<b>ОК 02</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определять задачи для поиска информации;</li> <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>-номенклатура информационных 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>-основные ресурсы, задействованные в</li> </ul>	-

	<p>деятельности по специальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b>ОК 09</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</li> <li>-понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>-строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>-кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>-писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>-основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>-лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>-особенности произношения</li> <li>правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> </ul>	-
<b>ПК 1.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетических ресурсов, используемых в энергетике;</li> <li>- основных возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов;</li> <li>- типов электрических станций на органическом топливе;</li> <li>- принципиальных схем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);</li> <li>составления структурных схем</li> </ul>

	технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций; - газотурбинных и парогазовых установок; технологических процессов производства электроэнергии.		выдачи мощности.
<b>ПК 1.2</b>	- 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	- 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.	Оценки параметров качества передаваемой электроэнергии -регулирования напряжения на подстанциях

	местных и районных электрических сетей; особенности режимов работы электрических сетей;		
<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> <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; методов измерения сопротивления.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </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>
<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</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> </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</li> </ul>

	<p>характеристик, синхронных и асинхронных машин переменного тока;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- асинхронных машин специального назначения;</li> <li>- устройств, принципов действия, технических характеристик и режимов работы трансформаторов; трансформаторов специального назначения.</li> </ul>	<p>производить расчет параметров схемы замещения трансформатора и делать построение эксплуатационных характеристик.</p>	<p>асинхронных двигателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- включения и исследования характеристик синхронных машин;</li> <li>- определения групп соединения обмоток трансформаторов;</li> <li>- исследования характеристик работы трансформаторов; 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> <li>- допустимых пределов отклонения частоты и напряжения;</li> <li>- методов расчета технических и экономических показателей работы;</li> <li>- схем электроустановок;</li> <li>- значений энергосистем и ЕЭС России;</li> <li>- структуры энергосистем, и их принципиальных схем;</li> <li>- режимов работы нейтралей в электроустановках;</li> <li>- коротких замыканий в электроустановках;</li> <li>- видов главных электрических схем электростанций и подстанций;</li> <li>- требований норм технологического проектирования (НТП) к</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 токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств (РУ) станций, подстанций;</li> <li>- производить расчет заземляющих устройств в электроустановках высокого напряжения; выбирать схемы РУ разных классов напряжения.</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> <li>- составления главных схем станций и подстанций; чтения конструктивных чертежей РУ.</li> </ul>

	схемам станций и подстанций; конструкций открытых и закрытых 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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения междисциплинарного курса

Вид учебной работы	Объем в часах
Всего учебных занятий при очной форме обучения	<b>134</b>
Объем образовательной программы при заочной форме обучения	<b>46</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	<b>6</b>
практических и лабораторных занятий	<b>36</b>
курсовая работа (проект	-
самостоятельная работа	<b>88</b>
Консультации	<b>4</b>
Промежуточная аттестация в форме экзамена	<b>6</b>

## 2.2. 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 2. Измерение параметров электрических станций, сетей и систем</b>			
<b>МДК.01.01. Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях.</b>			
<b>Тема 2.1 Основные метрологические понятия</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Определения и классификация измерений. Погрешности измерений. Меры электрических величин.</p>	4	ПК1.3 OK01, OK02, OK07, OK09
<b>Тема 2.2 Аналоговые измерительные приборы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Аналоговые, электронные измерительные приборы.  Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем. Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы.  Измерительные механизмы индукционной системы.  Комбинированные electro- измерительные приборы.  Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p>	1	ПК1.3 OK01, OK02, OK07, OK09
	<p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Лабораторное занятие №1 Проверка технического амперметра.  Лабораторное занятие №2 Проверка технического вольтметра.  Лабораторное занятие №3 Расширение пределов измерения вольтметров.  Лабораторное занятие №4 Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин.  Лабораторное занятие №5 Расширение пределов измерения амперметров.</p>	10	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Градуировка стрелочного гальванометра, измерение сопротивления косвенным методом.	4	
<b>Тема 2.3</b> Электронные и цифровые измерительные приборы	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Цифровые электронные измерительные приборы. Электронные счетчики электрической энергии. Приборы учета и контроля. Проверка образцового вольтметра с применением компенсатора тока (ППТ). Измерение сопротивления изоляции. Измерение сопротивления заземления. Измерение емкостей и индуктивностей косвенным методом.	12	ПК1.3 OK01, OK02, OK07, OK09
<b>Тема 2.4</b> Приборы сравнения и регистрации	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Мостовые цепи. Компенсационные цепи. Регистрирующие приборы. Измерение сопротивления одинарным мостом. Измерение емкости и индуктивности мостом переменного тока.	6	ПК1.3 OK01, OK02, OK07, OK09
<b>Тема 2.5</b> Методы измерения электрических и магнитных величин	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивлений, индуктивностей и емкостей, активной и реактивной мощности, коэффициента мощности, частоты, магнитных величин. Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров. Методика работы с ВАФ-85. Измерение коэффициента мощности	12	ПК1.3 OK01, OK02, OK07, OK09
<b>Раздел ПМ 3 Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей</b>			ПК1.4 OK01, OK02, OK07, OK09
<b>МДК.01.01. Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии вырабатываемой на электростанциях</b>			

<b>Тема 3.1.</b> Трансформаторы	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство, принцип действия, основные уравнения трансформаторов. Электрическая схема замещения трансформатора. Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания. Векторные диаграммы трансформатора при нагрузке. Внешние характеристики трансформатора. Регулирование напряжения трансформаторов, потери и КПД трансформатора.	2	ПК1.4, ПК7.1 ОК01, ОК02, ОК07, ОК09
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b> Практическое занятие №1 Расчет параметров схемы замещения трансформатора. Практическое занятие №2 Расчет эксплуатационных параметров трансформаторов. Лабораторное занятие №6 Исследование работы трехфазного трансформатора.	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов. Виды трансформаторов: многообмоточные, автотрансформаторы, автотрансформаторы с переменным коэффициентом трансформации, трансформаторы для дуговой электросварки.	10	
<b>Тема 3.2.</b> Асинхронные двигатели	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Устройство асинхронной машины. Трехфазные обмотки машин переменного тока. Электродвигущая сила обмоток переменного тока. Принцип действия, режимы работы асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя, уравнения МДС и токов асинхронного двигателя	10	ПК1.4, ПК7.1 ОК01, ОК02, ОК07, ОК09

	<p>Приведение параметров обмотки ротора, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронного двигателя. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронной машины.</p> <p>Вращающие моменты асинхронной машины. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей (АД), регулирование частоты вращения АД.</p>	1	
	<p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие №3 Расчет параметров и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.</p> <p>Лабораторная работа №7 Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.</p>	4	
<b>Тема 3.3.</b> Синхронные машины	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Устройство и принцип действия синхронной машины. Магнитное поле обмотки возбуждения синхронной машины, параметры обмотки якоря, ЭДС продольной и поперечной реакции якоря.</p> <p>Параллельная работа генераторов постоянного тока. Область применения генераторов постоянного тока.</p>	10	PК1.4, ПК7.1 OK01, OK02, OK07, OK09
	<p>Параллельная работа синхронных генераторов. Элементы теории переходных процессов синхронных машин. Синхронные двигатели и компенсаторы.</p>	1	
	<p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие №3 Выбор синхронных генераторов по заданной мощности.</p>		
	<p>Практическое занятие №4 Расчет параметров и построение энергетической диаграммы синхронного генератора.</p>	6	
	<p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p>Лабораторная работа №8 Испытание трёхфазного синхронного двигателя.</p>		

<b>Тема 3.4. Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	ПК1.4 OK01, OK02, OK07, OK09
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Конструкция машин постоянного тока. Принцип действия двигателя постоянного тока. Электромагнитный момент и КПД двигателя постоянного тока. Пуск двигателя постоянного тока. Регулирование скорости вращения якоря и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулировочные и рабочие характеристики двигателя постоянного тока. Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	14
	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.	1
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	
	Практическое занятие №5 Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока. Практическое занятие №6 Определение расчетных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока.	4

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

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

Лаборатория(и): Эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем; Электрооборудования электрических станций, сетей и систем, оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

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

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная(ые) 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, 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. 4. Хрусталева, З.А Электротехнические измерения: учебник для СПО / З.А.Хрусталева. - 2-е изд.,стпер - М.: КНОРУС, 2020 - 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, 2001.- 296 с.

2. Данку, А.Н., Фаркаш, А.А. Электрические машины. Сборник задач и упражнений. - М.: Энергоатомиздат, 2013.

3. . Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М: Форум – Инфра – М, 2013.

4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М: НЦЭНАС, 2014.

5. Правила устройства электроустановок. - С – Пб: Издательство, ДЕАН, 2014.

6. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб.пособие для проф.учеб.заведений, - М.: Высш.шк., 2002. – 301 с.

7. Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. – М: Высшая школа, 2012.

8. Справочник инженера по наладке, совершенствование технологии и эксплуатация электрических станций и сетей. Учебно-практическое пособие. – М: Инфра – Инженерия, 2012.

9. Справочник по электрическим машинам в 2-х томах. Под редакцией И.П.Камбулова.- М.: Энергоатомиздат, 1989.

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 , 2012.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки <sup>2</sup>
ПК 1.1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии	Демонстрация умений применения электроэнергетических технологий по заданным условиям работы в соответствие с действующей нормативно-правовой базой и перспективным планом развития электроэнергетической системы	Интерпретация выполнения практических 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. 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	Интерпретация выполнения практических 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. 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	Интерпретация выполнения практических заданий и лабораторных заданий, оценка решения

<sup>2</sup> Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

		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. Определять контроль за режимами работы электрических машин	Демонстрация навыков контроля режимов работы электрических машин и машин и аппаратов в соответствие с техническими условиями и паспортами оборудования	Интерпретация выполнения практических 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. 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	Интерпретация выполнения практических 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 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом

различным контекстам	Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.
ОК 2. 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 производственной практике.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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 9. 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

