

**Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01 Технологическое обеспечение производства, передачи, распределения
электрической энергии»**

Содержание

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
1.1 Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	3
1.2 Планируемые результаты освоения профессионального модуля	3
2. Структура и содержание профессионального модуля	11
2.1. Трудоемкость освоения модуля	11
2.2. Структура профессионального модуля	12
2.3. Содержание профессионального модуля	14
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)	45
3. Условия реализации профессионального модуля	46
3.1. Материально-техническое обеспечение	46
3.2. Учебно-методическое обеспечение	46
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	47

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

код и наименование модуля

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	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах, оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника), выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, определять необходимые ресурсы, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить, порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности, методы работы в профессиональной и смежных сферах, основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте, структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
-------	--	---	--

ОК 02	оценивать практическую значимость результатов поиска, использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач, выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска, использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности, определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	приемы структурирования информации, формат оформления результатов поиска информации, номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности, программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства, современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и	
-------	---	---	--

ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности, организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона, определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности, основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности, пути обеспечения ресурсосбережения, основные направления изменения климатических условий региона, правила поведения в чрезвычайных ситуациях, принципы бережливого производства	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы, кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые), писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы, строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности, участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы, Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности, Правила чтения текстов профессиональной направленности, основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), особенности произношения	

ПК.1.1	читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии.	энергетических ресурсов, используемых в энергетике; основных возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов; типов электрических станций на органическом топливе; принципиальных схем технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций; газотурбинных и парогазовых установок; технологических процессов производства электроэнергии.	определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии); составления структурных схем выдачи мощности.
--------	---	--	--

ПК.1.2	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.	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;	оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; регулирования напряжения на подстанциях
--------	---	---	--

ПК.1.3	контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии; определять погрешность измерений и соответствия классу точности; производить настройку приборов и сборку схем измерения	понятий об единицах измерения физических величин; основных видов средств измерений и их классификации; методов измерений; метрологических показателей средств измерений; погрешностей измерений; 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.	выбора типа прибора для измерения различных величин; измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность); сборки различных схем измерения.
--------	---	--	--

ПК.1.4	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.	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.	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	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.	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.	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 практической подготовки
Теоретические занятия	76	0
Лабораторные и практические занятия	134	0
Курсовая работа (проект)	20	0
Самостоятельная работа	10	0
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	0	0
производственная	108	108
Промежуточная аттестация	24	0

Всего	372	242
-------	-----	-----

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.:	Теоретические занятия	Лабораторные и практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.1	Раздел ПМ 1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии	36	20	36	16	14		6		
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.3	Раздел ПМ 2. Измерение параметров электрических станций, сетей и систем	56	40	56	20	36				
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.4	Раздел ПМ 3. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей	76	40	76	36	40				
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5	Раздел ПМ 4. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования	50	36	50	2	28	20			
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.2	Раздел 5 Устройство, параметры и расчет электрических сетей	22	8	22	2	16		4		
ПК.1.1 ПК.1.2 ПК.1.3 ПК.1.4	Производственная практика	108	108							108

	Промежуточная аттестация	6								
	Всего	354	252		76	134	20	10	0	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, <i>курсовая работа (проект)</i>	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел ПМ 1. Применять электроэнергетические технологии в производстве, передаче, распределении электрической энергии (36 ч)		260/188	
МДК.01.01 Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии, вырабатываемой на электростанциях.		260/188	
Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	Содержание	20/14	ОК 01 ПК.1.1 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.	10/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №1. Тепловые электрические станции в России.	2/2	
	Практическая работа №2. Запасы энергоресурсов в России.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6/6	
	Самостоятельная работа №1.	6/6	

Тема 1.2. Технологический процесс производства и распределения электрической энергии	Содержание	30/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Основные технологические системы ТЭС. Варианты расположения основного оборудования (упрощенные планы компоновки). Отличие схемы технологического процесса ТЭЦ от КЭС. Структурные схемы КЭС. Структурные схемы ТЭЦ. Газотурбинные и паровые установки, их назначение, принципиальные схемы и перспективы развития. Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ. Назначение, классификация, устройство и принцип действия основного теплового оборудования ТЭС. Собственные нужды ТЭС. 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. Гидроэнергетика, ее природа и особенности.	10/6	
	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. Необходимость в развитии новых способов преобразования энергии в электрическую. Общие сведения о солнечных, ветровых, геотермальных, приливных и других видах электростанций. Назначение и типы электрических подстанций. Структурные схемы подстанций. Назначение и основные элементы электрических воздушных и кабельных линий. 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. 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	10/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическая работа №3. Технологические схемы ТЭЦ, КЭС, ГЭС.	2/2	
	Практическая работа №4. Технологические схемы АЭС.	2/2	
	Практическая работа №5. Разработка структурных схем ЭС. Выбор генераторов.	2/2	
	Практическая работа №6. Разработка структурных схем ПС.	2/2	
	Практическая работа №7. Собственные нужды ЭС и ПС.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 2.1 Основные метрологические понятия	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Определения и классификация измерений. Погрешности измерений. Меры электрических величин.	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №1 Поверка технического амперметра.	2/2	
	Лабораторное занятие №2 Поверка технического вольтметра.	1/1	
	Лабораторное занятие №3 Градуировка стрелочного гальванометра.	1/1	
	Лабораторное занятие №4 Измерение напряжений, силы токов и сопротивлений комбинированным прибором.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.2 Аналоговые измерительные приборы	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Аналоговые, электронные измерительные приборы. Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем. Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы. Измерительные механизмы индукционной системы. Комбинированные электро-измерительные приборы. Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №5 Расширение пределов измерения вольтметров.	2/2	
	Лабораторное занятие №6 Расширение пределов измерения амперметров.	1/1	
	Лабораторное занятие №7 Поверка образцового вольтметра с применением компенсатора тока (ППТ).	1/1	
	Лабораторное занятие №8 Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 2.3 Электронные и цифровые измерительные приборы	Содержание	20/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Цифровые электронные измерительные приборы. Электронные счетчики электрической энергии. Приборы учета и контроля.	12/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Лабораторное занятие №10 Измерение сопротивления одинарным мостом.	2/2	
	Лабораторная работа №12. Поверка электронных счетчиков.	2/2	
	Лабораторная работа №11. Монтаж и поверка трехфазного счетчика	2/2	
	Лабораторная работа №9. Монтаж счетчика с GSM модемом и его интеграция в ИВК "Пирамида"	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.4 Приборы сравнения и регистрации	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Мостовые цепи. Компенсационные цепи. Регистрирующие приборы	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №15 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров.	1/1	
	Лабораторное занятие №16 Измерение мощности в трехфазной цепи с применением измерительных трансформаторов тока.	1/1	
	Лабораторная работа №13. Учет электроэнергии в системах электроснабжения.	2/2	
	Лабораторная работа №14. Эффективность и качество источников света.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.5 Методы измерения электрических и магнитных величин	Содержание	24/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивлений, индуктивностей и емкостей. Методы измерения активной и реактивной мощности. Методы измерения электрической энергии, коэффициента мощности, частоты, магнитных величин.	14/10	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	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	
	Лабораторная работа №20. Монтаж и настройка УСПД	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.1. Трансформаторы	Содержание	26/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	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. 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. Переходные процессы в трансформаторах.	18/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №3 Расчет параметров схемы замещения трансформатора.	2/2	
	Практическое занятие №4 Расчет эксплуатационных параметров трансформаторов.	2/2	
	Лабораторное занятие №21 Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	2/2	
	Лабораторное занятие №22 Исследование работы трехфазного трансформатора.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.2. Асинхронные двигатели	Содержание	36/28	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Устройство асинхронной машины. Трехфазные обмотки машин переменного тока. Электродвижущая сила обмоток переменного тока. Принцип действия, режимы работы асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя, уравнения МДС и токов асинхронного двигателя Приведение параметров обмотки ротора, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронного двигателя. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронной машины. Вращающие моменты асинхронной машины. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей (АД), регулирование частоты вращения АД.	22/14	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Практическое занятие №5 Расчет параметров и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	4/4	
	Лабораторное занятие №23 Монтаж схемы управления электродвигателем.	6/6	
	Лабораторное занятие №24 Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.	4/4	
Тема 3.3. Синхронные машины	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Содержание	22/12	
	Устройство и принцип действия синхронной машины. Магнитное поле обмотки возбуждения синхронной машины, параметры обмотки якоря, ЭДС продольной и поперечной реакции якоря. Векторные диаграммы напряжений синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Элементы теории переходных процессов синхронных машин. Синхронные двигатели и компенсаторы.	18/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №6 Выбор синхронных генераторов по заданной мощности.	2/2	
	Практическое занятие №7 Расчет параметров и построение энергетической диаграммы синхронного генератора.	2/2	
	Лабораторное занятие №25. Тренажер главной электрической схемы станции с энергоблоками	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.4. Машины постоянного тока	Содержание	34/26	ОК 01 ПК.1.1 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. Моментные и скоростные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулирование скорости вращения якоря и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулировочные и рабочие характеристики двигателя постоянного тока Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	18/10	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическое занятие №8 Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2/2	
	Практическое занятие №9 Определение расчетных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока.	2/2	
	Лабораторное занятие №26 Исследование генератора постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	2/2	
	Лабораторное занятие №27 Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	2/2	
	Лабораторное занятие №28 Исследование двигателя постоянного тока параллельного и смещенного возбуждения.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6/6	
	Самостоятельная работа №1. Применение машин постоянного тока	6/6	
Раздел ПМ 2. Измерение параметров электрических станций, сетей и систем (56 ч)		260/188	
МДК.01.01 Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии, вырабатываемой на электростанциях.		260/188	

Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	Содержание	20/14	ОК 01 ПК.1.1 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.	10/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №1. Тепловые электрические станции в России.	2/2	
	Практическая работа №2. Запасы энергоресурсов в России.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6/6	
	Самостоятельная работа №1.	6/6	

Тема 1.2. Технологический процесс производства и распределения электрической энергии	Содержание	30/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Основные технологические системы ТЭС. Варианты расположения основного оборудования (упрощенные планы компоновки). Отличие схемы технологического процесса ТЭЦ от КЭС. Структурные схемы КЭС. Структурные схемы ТЭЦ. Газотурбинные и паровые установки, их назначение, принципиальные схемы и перспективы развития. Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ. Назначение, классификация, устройство и принцип действия основного теплового оборудования ТЭС. Собственные нужды ТЭС. 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. Гидроэнергетика, ее природа и особенности.	10/6	
	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. Необходимость в развитии новых способов преобразования энергии в электрическую. Общие сведения о солнечных, ветровых, геотермальных, приливных и других видах электростанций. Назначение и типы электрических подстанций. Структурные схемы подстанций. Назначение и основные элементы электрических воздушных и кабельных линий. 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. 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	10/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическая работа №3. Технологические схемы ТЭЦ, КЭС, ГЭС.	2/2	
	Практическая работа №4. Технологические схемы АЭС.	2/2	
	Практическая работа №5. Разработка структурных схем ЭС. Выбор генераторов.	2/2	
	Практическая работа №6. Разработка структурных схем ПС.	2/2	
	Практическая работа №7. Собственные нужды ЭС и ПС.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 2.1 Основные метрологические понятия	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Определения и классификация измерений. Погрешности измерений. Меры электрических величин.	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №1 Поверка технического амперметра.	2/2	
	Лабораторное занятие №2 Поверка технического вольтметра.	1/1	
	Лабораторное занятие №3 Градуировка стрелочного гальванометра.	1/1	
	Лабораторное занятие №4 Измерение напряжений, силы токов и сопротивлений комбинированным прибором.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.2 Аналоговые измерительные приборы	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Аналоговые, электронные измерительные приборы. Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем. Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы. Измерительные механизмы индукционной системы. Комбинированные электро-измерительные приборы. Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №5 Расширение пределов измерения вольтметров.	2/2	
	Лабораторное занятие №6 Расширение пределов измерения амперметров.	1/1	
	Лабораторное занятие №7 Поверка образцового вольтметра с применением компенсатора тока (ППТ).	1/1	
	Лабораторное занятие №8 Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 2.3 Электронные и цифровые измерительные приборы	Содержание	20/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Цифровые электронные измерительные приборы. Электронные счетчики электрической энергии. Приборы учета и контроля.	12/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Лабораторное занятие №10 Измерение сопротивления одинарным мостом.	2/2	
	Лабораторная работа №12. Поверка электронных счетчиков.	2/2	
	Лабораторная работа №11. Монтаж и поверка трехфазного счетчика	2/2	
	Лабораторная работа №9. Монтаж счетчика с GSM модемом и его интеграция в ИВК "Пирамида"	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.4 Приборы сравнения и регистрации	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Мостовые цепи. Компенсационные цепи. Регистрирующие приборы	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №15 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров.	1/1	
	Лабораторное занятие №16 Измерение мощности в трехфазной цепи с применением измерительных трансформаторов тока.	1/1	
	Лабораторная работа №13. Учет электроэнергии в системах электроснабжения.	2/2	
	Лабораторная работа №14. Эффективность и качество источников света.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.5 Методы измерения электрических и магнитных величин	Содержание	24/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивлений, индуктивностей и емкостей. Методы измерения активной и реактивной мощности. Методы измерения электрической энергии, коэффициента мощности, частоты, магнитных величин.	14/10	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	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	
	Лабораторная работа №20. Монтаж и настройка УСПД	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.1. Трансформаторы	Содержание	26/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	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. 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. Переходные процессы в трансформаторах.	18/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №3 Расчет параметров схемы замещения трансформатора.	2/2	
	Практическое занятие №4 Расчет эксплуатационных параметров трансформаторов.	2/2	
	Лабораторное занятие №21 Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	2/2	
	Лабораторное занятие №22 Исследование работы трехфазного трансформатора.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.2. Асинхронные двигатели	Содержание	36/28	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Устройство асинхронной машины. Трехфазные обмотки машин переменного тока. Электродвижущая сила обмоток переменного тока. Принцип действия, режимы работы асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя, уравнения МДС и токов асинхронного двигателя Приведение параметров обмотки ротора, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронного двигателя. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронной машины. Вращающие моменты асинхронной машины. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей (АД), регулирование частоты вращения АД.	22/14	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Практическое занятие №5 Расчет параметров и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	4/4	
	Лабораторное занятие №23 Монтаж схемы управления электродвигателем.	6/6	
	Лабораторное занятие №24 Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.	4/4	
Тема 3.3. Синхронные машины	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Содержание	22/12	
	Устройство и принцип действия синхронной машины. Магнитное поле обмотки возбуждения синхронной машины, параметры обмотки якоря, ЭДС продольной и поперечной реакции якоря. Векторные диаграммы напряжений синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Элементы теории переходных процессов синхронных машин. Синхронные двигатели и компенсаторы.	18/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №6 Выбор синхронных генераторов по заданной мощности.	2/2	
	Практическое занятие №7 Расчет параметров и построение энергетической диаграммы синхронного генератора.	2/2	
	Лабораторное занятие №25. Тренажер главной электрической схемы станции с энергоблоками	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.4. Машины постоянного тока	Содержание	34/26	ОК 01 ПК.1.1 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. Моментные и скоростные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулирование скорости вращения якоря и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулировочные и рабочие характеристики двигателя постоянного тока Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	18/10	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическое занятие №8 Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2/2	
	Практическое занятие №9 Определение расчетных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока.	2/2	
	Лабораторное занятие №26 Исследование генератора постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	2/2	
	Лабораторное занятие №27 Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	2/2	
	Лабораторное занятие №28 Исследование двигателя постоянного тока параллельного и смещенного возбуждения.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6/6	
	Самостоятельная работа №1. Применение машин постоянного тока	6/6	
Раздел ПМ 3. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей (76 ч)		260/188	
МДК.01.01 Техническое обеспечение контроля качества электрической энергии, вырабатываемой на электростанциях.		260/188	

Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	Содержание	20/14	ОК 01 ПК.1.1 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.	10/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №1. Тепловые электрические станции в России.	2/2	
	Практическая работа №2. Запасы энергоресурсов в России.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6/6	
	Самостоятельная работа №1.	6/6	

Тема 1.2. Технологический процесс производства и распределения электрической энергии	Содержание	30/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Основные технологические системы ТЭС. Варианты расположения основного оборудования (упрощенные планы компоновки). Отличие схемы технологического процесса ТЭЦ от КЭС. Структурные схемы КЭС. Структурные схемы ТЭЦ. Газотурбинные и паровые установки, их назначение, принципиальные схемы и перспективы развития. Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ. Назначение, классификация, устройство и принцип действия основного теплового оборудования ТЭС. Собственные нужды ТЭС. 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. Гидроэнергетика, ее природа и особенности.	10/6	
	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. Необходимость в развитии новых способов преобразования энергии в электрическую. Общие сведения о солнечных, ветровых, геотермальных, приливных и других видах электростанций. Назначение и типы электрических подстанций. Структурные схемы подстанций. Назначение и основные элементы электрических воздушных и кабельных линий. 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. 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	10/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическая работа №3. Технологические схемы ТЭЦ, КЭС, ГЭС.	2/2	
	Практическая работа №4. Технологические схемы АЭС.	2/2	
	Практическая работа №5. Разработка структурных схем ЭС. Выбор генераторов.	2/2	
	Практическая работа №6. Разработка структурных схем ПС.	2/2	
	Практическая работа №7. Собственные нужды ЭС и ПС.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 2.1 Основные метрологические понятия	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Определения и классификация измерений. Погрешности измерений. Меры электрических величин.	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №1 Поверка технического амперметра.	2/2	
	Лабораторное занятие №2 Поверка технического вольтметра.	1/1	
	Лабораторное занятие №3 Градуировка стрелочного гальванометра.	1/1	
	Лабораторное занятие №4 Измерение напряжений, силы токов и сопротивлений комбинированным прибором.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.2 Аналоговые измерительные приборы	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Аналоговые, электронные измерительные приборы. Измерительные механизмы магнитоэлектрических и электромагнитных систем. Измерительные механизмы электро- и ферродинамических систем, электростатические системы. Измерительные механизмы индукционной системы. Комбинированные электро-измерительные приборы. Расширение пределов измерения приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №5 Расширение пределов измерения вольтметров.	2/2	
	Лабораторное занятие №6 Расширение пределов измерения амперметров.	1/1	
	Лабораторное занятие №7 Поверка образцового вольтметра с применением компенсатора тока (ППТ).	1/1	
	Лабораторное занятие №8 Изучение устройства и применение электронного осциллографа при измерении электрических величин	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 2.3 Электронные и цифровые измерительные приборы	Содержание	20/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Цифровые электронные измерительные приборы. Электронные счетчики электрической энергии. Приборы учета и контроля.	12/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Лабораторное занятие №10 Измерение сопротивления одинарным мостом.	2/2	
	Лабораторная работа №12. Поверка электронных счетчиков.	2/2	
	Лабораторная работа №11. Монтаж и поверка трехфазного счетчика	2/2	
	Лабораторная работа №9. Монтаж счетчика с GSM модемом и его интеграция в ИВК "Пирамида"	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.4 Приборы сравнения и регистрации	Содержание	16/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.3 ОК 09
	Мостовые цепи. Компенсационные цепи. Регистрирующие приборы	10/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторное занятие №15 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров.	1/1	
	Лабораторное занятие №16 Измерение мощности в трехфазной цепи с применением измерительных трансформаторов тока.	1/1	
	Лабораторная работа №13. Учет электроэнергии в системах электроснабжения.	2/2	
	Лабораторная работа №14. Эффективность и качество источников света.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 2.5 Методы измерения электрических и магнитных величин	Содержание	24/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивлений, индуктивностей и емкостей. Методы измерения активной и реактивной мощности. Методы измерения электрической энергии, коэффициента мощности, частоты, магнитных величин.	14/10	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	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	
	Лабораторная работа №20. Монтаж и настройка УСПД	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.1. Трансформаторы	Содержание	26/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	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. 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. Переходные процессы в трансформаторах.	18/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №3 Расчет параметров схемы замещения трансформатора.	2/2	
	Практическое занятие №4 Расчет эксплуатационных параметров трансформаторов.	2/2	
	Лабораторное занятие №21 Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	2/2	
	Лабораторное занятие №22 Исследование работы трехфазного трансформатора.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.2. Асинхронные двигатели	Содержание	36/28	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Устройство асинхронной машины. Трехфазные обмотки машин переменного тока. Электродвижущая сила обмоток переменного тока. Принцип действия, режимы работы асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя, уравнения МДС и токов асинхронного двигателя Приведение параметров обмотки ротора, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронного двигателя. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронной машины. Вращающие моменты асинхронной машины. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей (АД), регулирование частоты вращения АД.	22/14	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Практическое занятие №5 Расчет параметров и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	4/4	
	Лабораторное занятие №23 Монтаж схемы управления электродвигателем.	6/6	
	Лабораторное занятие №24 Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором.	4/4	
Тема 3.3. Синхронные машины	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК.1.4 ОК 09
	Содержание	22/12	
	Устройство и принцип действия синхронной машины. Магнитное поле обмотки возбуждения синхронной машины, параметры обмотки якоря, ЭДС продольной и поперечной реакции якоря. Векторные диаграммы напряжений синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Элементы теории переходных процессов синхронных машин. Синхронные двигатели и компенсаторы.	18/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №6 Выбор синхронных генераторов по заданной мощности.	2/2	
	Практическое занятие №7 Расчет параметров и построение энергетической диаграммы синхронного генератора.	2/2	
	Лабораторное занятие №25. Тренажер главной электрической схемы станции с энергоблоками	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 3.4. Машины постоянного тока	Содержание	34/26	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	Конструкция машин постоянного тока. Принцип действия двигателя постоянного тока. Электромагнитный момент и КПД двигателя постоянного тока. Пуск двигателя постоянного тока. Моментные и скоростные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулирование скорости вращения якоря и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулировочные и рабочие характеристики двигателя постоянного тока Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	18/10	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическое занятие №8 Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока.	2/2	
	Практическое занятие №9 Определение расчетных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока.	2/2	
	Лабораторное занятие №26 Исследование генератора постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	2/2	
	Лабораторное занятие №27 Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу.	2/2	
	Лабораторное занятие №28 Исследование двигателя постоянного тока параллельного и смещенного возбуждения.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6/6	
	Самостоятельная работа №1. Применение машин постоянного тока	6/6	
Раздел ПМ 4. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования (50 ч)		96/92	
МДК.01.02 Техническое обеспечение процесса производства, распределения и передачи электрической энергии		96/92	

Тема 4.1. Общие сведения об энергосистемах	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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.	2/0	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 4.2. Основное оборудование эл. станций и подстанций	Содержание	12/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, 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).	6/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие №10 Анализ различных режимов работы и выбор генераторов	2/2	
	Практическое занятие №11 Анализ различных режимов работы и выбор блочных трансформаторов	2/2	
	Практическое занятие №12 Анализ различных режимов работы и выбор трансформаторов связи	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 4.3. Расчет токов короткого замыкания	Содержание	20/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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.	8/8	
	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.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическое занятие №13. Расчет токов трехфазного КЗ на ПС	4/4	
	Практическое занятие №14. Расчет токов трехфазного КЗ на ЭС	4/4	
	Практическое занятие №15 Расчет токов несимметричных КЗ	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 4.4. Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	Содержание	4/4	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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. Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Выбор жестких шин. Проверка проводников на термическую стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость. Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям короны. 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.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №16 Выбор проводников в различных цепях электроустановки	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 4.5 Электрические аппараты напряжением до и свыше 1000В	Содержание	12/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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. 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. Выбор разъединителей. Выключатели нагрузки, 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. Выбор выключателей. Приводы коммутационных аппаратов	6/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа №17. Выбор выключателей и разъединителей.	4/4	
	Лабораторное занятие №29 Проведение операций с коммутационными аппаратами с использованием привода.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 4.6 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств, конструкций РУ	Содержание	8/8	ОК 01 ПК.1.2 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	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №18 Составление схемы заданной электростанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2	
	Практическое занятие №19 Составление схемы подстанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 5.1 Устройство электрических сетей	Содержание	14/12	ОК 01 ПК.1.2 ОК 02 ОК 07 ОК 09
	Общие понятия об электрических сетях и требования, предъявляемые к ним. Конструкция воздушных и кабельных линий электропередачи. Полные и упрощенные схемы замещения линий местных и районных электрических сетей. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). 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.	6/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №20. Выбор и составление схем замещения силовых трансформаторов и расчёт их параметров.	2/2	
	Практическое занятие №21. 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	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4/4	
	Самостоятельная работа №2 Электрические сети	4/4	

Тема 5.2 Качество электрической энергии и его обеспечение	Содержание	8/8	ОК 01 ПК.1.2 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	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Лабораторная работа №30. Измерение показателей качества ЭЭ.	4/4	
	Лабораторная работа №30. Измерение показателей качества ЭЭ.	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 5.3 Электрический расчет местных сетей	Содержание	16/16	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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	8/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №22. Расчет местной разомкнутой разветвленной электрической сети по допустимой потере напряжения	4/4	
	Практическое занятие №23. Расчет замкнутой местной сети по допустимой потере напряжения в нормальном и послеаварийном режимах.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Раздел 5 Устройство, параметры и расчет электрических сетей (22 ч)		96/92	
МДК.01.02 Техническое обеспечение процесса производства, распределения и передачи электрической энергии		96/92	

Тема 4.1. Общие сведения об энергосистемах	Содержание	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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.	2/0	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 4.2. Основное оборудование эл. станций и подстанций	Содержание	12/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, 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).	6/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическое занятие №10 Анализ различных режимов работы и выбор генераторов	2/2	
	Практическое занятие №11 Анализ различных режимов работы и выбор блочных трансформаторов	2/2	
	Практическое занятие №12 Анализ различных режимов работы и выбор трансформаторов связи	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 4.3. Расчет токов короткого замыкания	Содержание	20/20	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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.	8/8	
	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.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическое занятие №13. Расчет токов трехфазного КЗ на ПС	4/4	
	Практическое занятие №14. Расчет токов трехфазного КЗ на ЭС	4/4	
	Практическое занятие №15 Расчет токов несимметричных КЗ	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 4.4. Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	Содержание	4/4	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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. Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Выбор жестких шин. Проверка проводников на термическую стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость. Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям короны. 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.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №16 Выбор проводников в различных цепях электроустановки	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 4.5 Электрические аппараты напряжением до и свыше 1000В	Содержание	12/12	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ОК 09 ПК.1.5
	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. 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. Выбор разъединителей. Выключатели нагрузки, 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. Выбор выключателей. Приводы коммутационных аппаратов	6/6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа №17. Выбор выключателей и разъединителей.	4/4	
	Лабораторное занятие №29 Проведение операций с коммутационными аппаратами с использованием привода.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	

Тема 4.6 Электрические схемы станций, подстанций и распределительных устройств, конструкций РУ	Содержание	8/8	ОК 01 ПК.1.2 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	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №18 Составление схемы заданной электростанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2	
	Практическое занятие №19 Составление схемы подстанции, включая выбор силовых трансформаторов и схему собственных нужд	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 5.1 Устройство электрических сетей	Содержание	14/12	ОК 01 ПК.1.2 ОК 02 ОК 07 ОК 09
	Общие понятия об электрических сетях и требования, предъявляемые к ним. Конструкция воздушных и кабельных линий электропередачи. Полные и упрощенные схемы замещения линий местных и районных электрических сетей. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). 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.	6/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическое занятие №20. Выбор и составление схем замещения силовых трансформаторов и расчёт их параметров.	2/2	
	Практическое занятие №21. 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	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4/4	
	Самостоятельная работа №2 Электрические сети	4/4	

Тема 5.2 Качество электрической энергии и его обеспечение	Содержание	8/8	ОК 01 ПК.1.2 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	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Лабораторная работа №30. Измерение показателей качества ЭЭ.	4/4	
	Лабораторная работа №30. Измерение показателей качества ЭЭ.	0/0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0/0	
Тема 5.3 Электрический расчет местных сетей	Содержание	16/16	
	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	8/8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическое занятие №22. Расчет местной разомкнутой разветвленной электрической сети по допустимой потере напряжения	4/4	
	Практическое занятие №23. Расчет замкнутой местной сети по допустимой потере напряжения в нормальном и послеаварийном режимах.	4/4	
В том числе самостоятельная работа обучающихся		0/0	
Курсовой проект (работа) (20ч)			
Учебная практика			
Производственная практика Виды работ: - 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; - участие в подборе, проверке типов, конструкций электротехнических аппаратов до и свыше 1000 В; - участие в составлении и корректировке главных схем станций и подстанций.			

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации -		
Всего:	972/748	

2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)

Указывается, является ли выполнение курсового проекта (работы) по модулю обязательным или обучающийся имеет право выбора: выполнять курсовой проект по тематике данного или иного профессионального модуля(ей) или общепрофессиональной дисциплине(-ам).

Тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсового проекта (по выбору обучающегося) 1. Разработка электрической части КЭС (ГЭС, АЭС). 2. Разработка электрической части ТЭЦ. 3. Разработка электрической части подстанции

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) , оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория(и) Ремонт, обслуживание, эксплуатация и наладка электрооборудования, оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерская(ие) и зоны по видам работ Электромонтажная мастерская, Обслуживание электрооборудования электрических станций и подстанций, 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. Режимы работы электрооборудования электрических станций : учебное пособие для СПО / составители А. Н. Козлов, В. А. Козлов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-4488-1153-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspro.ru/books/105155> (дата обращения: 27.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Савина, Н. В. Электрические сети : практикум для СПО / Н. В. Савина, Ю. В. Мясоедов, В. Ю. Маркитан. — Саратов : Профобразование, 2021. — 253 с. — ISBN 978-5-4488-1149-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspro.ru/books/105163> (дата обращения: 27.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. 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)

7. 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

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. Режимы работы электрооборудования электрических станций : учебное пособие

для СПО / составители А. Н. Козлов, В. А. Козлов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-4488-1153-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105155> (дата обращения: 27.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Савина, Н. В. Электрические сети : практикум для СПО / Н. В. Савина, Ю. В. Мясоедов, В. Ю. Маркитан. — Саратов : Профобразование, 2021. — 253 с. — ISBN 978-5-4488-1149-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105163> (дата обращения: 27.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. 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)

7. 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

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
---------------------------	--	---

	Демонстрация умений применения электроэнергетических технологий по заданным условиям работы в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и перспективным планом развития электроэнергетической системы	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. Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствии с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	
	Демонстрация навыков применения методов и средств измерения электротехнических параметров оборудования в соответствии с нормами испытаний и измерений, паспортами средств измерений	
	Демонстрация навыков контроля режимов работы электрических машин и машин и аппаратов в соответствии с техническими условиями и паспортами оборудования	
	Демонстрация навыков работы с электрическими схемами в соответствии с нормами технологического проектирования электрических подстанций и сетей, порядком составления электрических схем	
OK 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.	
OK 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	
OK 07	Демонстрация знания алгоритма действия в чрезвычайных ситуациях, понимает значимость необходимости сохранения окружающей среды, ресурсосбережения.	
OK 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	