

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Отделение среднего профессионального образования  
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ННГУ  
(протокол от «30» ноября 2022 г. № 13)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Специальность среднего профессионального образования  
**13.02.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ**

Квалификация выпускника  
**ТЕХНИК-ЭЛЕКТРИК**

Форма обучения  
**ОЧНАЯ**

г. Арзамас  
2023 год начала подготовки

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями  
ФГОС СПО по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Автор: преподаватель \_\_\_\_\_ А.В. Корягин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии  
общеобразовательного и профессионального циклов специальностей 13.02.03, 35.02.08  
от «03» ноября 2022 года протокол № 3

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ А.И. Гусева

**Программа согласована:**

Начальник управления Арзамасского  
ЛПУМГ – филиала ООО «Газпром трансгаз  
Нижний Новгород»

\_\_\_\_\_ Ларин Е.П.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
М.П.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>23</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>25</b>

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03. КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности: контроль и управление технологическими процессами и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Перечень профессиональных компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование профессиональных компетенций</b>
ПК.3.1	Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии
ПК.3.2	Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии
ПК.3.3	Контролировать распределение электроэнергии и управлять им
ПК.3.4	Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование
ПК.3.5	Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

знать:	<ul style="list-style-type: none"><li>– принцип работы автоматических устройств управления и контроля;</li><li>– категории потребителей электроэнергии;</li><li>– технологический процесс производства электроэнергии;</li><li>– способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;</li><li>– методы регулирования напряжения в узлах сети;</li><li>– допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;</li><li>– инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей;</li><li>– оперативные схемы сетей;</li><li>– параметры режимов работы электрооборудования;</li></ul>
--------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы расчета технических и экономических показателей работы;</li> <li>– оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами;</li> <li>– элементарные основы теплотехники.</li> </ul>
уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– включать и отключать системы контроля управления;</li> <li>– обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов;</li> <li>– контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>– осуществлять оперативное управление режимами передачи;</li> <li>– измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;</li> <li>– пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля;</li> <li>– обеспечивать экономический режим работы электрооборудования;</li> <li>– определять показатели использования электрооборудования;</li> <li>– определять выработку электроэнергии;</li> <li>– определять экономичность работы электрооборудования;</li> <li>– применять современные средства связи;</li> <li>– контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации.</li> </ul>
иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в обслуживании систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов;</li> <li>– в оценке параметров качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>– в регулировании напряжения на подстанциях;</li> <li>– в соблюдении порядка выполнения оперативных переключений;</li> <li>– в регулировании параметров работы электрооборудования;</li> <li>– в расчете технико-экономических показателей.</li> </ul>

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

всего 542 час, в том числе в форме практической подготовки – 290 час.

из них:

на освоение МДК – 318 час.;

самостоятельной работы обучающегося – 26 час;

учебной (производственной) практики – 180 час.

промежуточная аттестация (экзамен по модулю) – 18 час.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час						Самостоятельная работа
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Практика	
				Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Учебная часов	Производственная, часов		
				всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект) часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОК.1-2,4-5, 7, 9, ПК.3.2–3.5	МДК 03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах	218	70	204	70	40			14	
ОК.1-2,4-5, 7, 9, ПК.3.1–3.3	МДК 03.02 Учет и реализация электрической энергии	126	44	114	44				12	
ОК.1-2,4-5, 7, 9, ПК.3.1–3.5	УП.03.01 Учебная практика	108	108				108			
ОК.1-2,4-5, 7, 9, ПК.3.1–3.5	ПП.03.01 Производственная практика	72	68					72		
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего	542	290	318	114	40	108	72	26	

## 2.2 Тематический план и содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем часов/ в том числе в форме практической подготовки
1	2	3
<b>МДК.03.01 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГОСИСТЕМАХ</b>		
<b>Раздел 1. Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем</b>		
Тема 1.1. Схемы электрических сетей	<b>Содержание</b>	
	Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей.	2
	Схемы кольцевых сетей. Сложнозамкнутые схемы. Особенности районных электрических сетей.	2
	Схемы электропередач переменным и постоянным током при сверхвысоких напряжениях.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 1. Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.	2/2
Тема 1.2. Оперативные переключения в схемах сетей	<b>Содержание</b>	
	Организация и порядок оперативных переключений. Схемы оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт линий и трансформаторов	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 2. оставление бланков переключений в электрических сетях	2/2
Тема 1.3. Средства диспетчерского управления энергосистемой	<b>Содержание</b>	
	Основные виды связи АСДУ. Организация каналов при передаче телемеханической информации. Структурная схема канала связи. Общие сведения о каналах связи по линиям	2

	электропередачи	
	Элементы высокочастотной обработки и присоединения к линиям электропередачи. Высокочастотные заградители, конденсаторы связи, фильтры присоединения, высокочастотные кабели, их назначение и принципы действия.	2
	Структурная схема диспетчерского управления Единой энергетической системой (ЕЭС) РФ. Основные задачи диспетчерского управления. Информация, необходимая диспетчеру для управления энергосистемой. Структура АСДУ ЕЭС РФ. Понятие об оперативном информационно-управляющем комплексе (ОИУК) как основе АСДУ.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 1. Исследование схемы сигнализации на подстанциях ч.1.	2/2
	Лабораторная работа № 2. Исследование схемы сигнализации на подстанциях ч.2.	2/2
Тема 1.4. Автоматика электроэнергетических систем	<b>Содержание</b>	
	Автоматическое повторное включение Классификация, назначение, область применения. Схема трехфазного АПВ однократного действия для линии с односторонним питанием. Особенности выполнения АПВ для линий с двухсторонним питанием.	2
	Назначение, область применения устройств автоматического включения резерва. Требования, предъявляемые к устройствам АВР. Схемы АВР секционного выключателя, АВР трансформатора подстанции. Пусковые органы АВР.	2
	Назначение автоматического регулирования частоты в энергосистеме. Автоматическое регулирование перетоков мощности. Назначение и основные принципы выполнения автоматической частотной разгрузки (АЧР). Категории и очереди АЧР. Автоматическое повторное включение после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 3. Исследование устройства автоматического повторного включения.	2/2
	Лабораторная работа № 4. Исследование устройства автоматической частотной разгрузки.	2/2
	Лабораторная работа № 5. Исследование схем АВР ч.1.	2/2
	Лабораторная работа № 6. Исследование схем АВР ч.2.	2/2
	Лабораторная работа № 7. Составление программ управления микропроцессорными реле.	2/2
Самостоятельная работа	<b>Содержание</b>	

	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Выполнение презентаций, индивидуальных заданий.	4
	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий.	4
	Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, вычерчивание схем: - схемы регулирования напряжения; - автоматический регулятор возбуждения сильного действия; - структурная схема диспетчерского управления энергосистемой; - первичные регуляторы скорости турбин; - вторичные регуляторы и характеристики регулирования частоты; - способы регулирования частоты в энергосистеме.	2
<b>Раздел.2 Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах</b>		
Тема 2.1 Определение электрических нагрузок станций и потребителей	<b>Содержание</b>	
	Основные определения и классификация графиков электрических нагрузок. Суточные графики нагрузок потребителей электроэнергии, электрических подстанций и станций. График нагрузки энергосистем. Распределение нагрузки между электростанциями различных типов. Годовой график нагрузки по продолжительности.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 3. Построение годового графика продолжительности нагрузок и определение по графику технико-экономических показателей.	2/2
Тема 2.2 Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях	<b>Содержание</b>	
	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов на подстанциях и электростанциях.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 4. Выбор типов и мощности силовых трансформаторов (автотрансформаторов) на ТЭС.	2/2
	Практическое занятие № 5. Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и трансформаторов собственных нужд на подстанции.	4/4
Тема 2.3. Определение расчетных	<b>Содержание</b>	

условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 6. Определение расчетных условий для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы и для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму КЗ.	2/2
Тема 2.4 Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы.	<b>Содержание</b>	
	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях.	2
	Ошиновка и сборные шины в ЗРУ 6-10 кВ. Выбор жестких шин.	2
	Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор изоляторов. Выбор комплектных пофазно экранированных токопроводов.	2
	Сборные шины и ошиновка открытых распределительных устройств 35 кВ и выше, выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны. Назначение, типы, основные характеристики, выбор подвесных изоляторов.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 7. Выбор и проверка жестких шин. Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки.	2/2
	Практическое занятие № 8. Выбор и проверка гибких шин. Выбор подвесных изоляторов. Выбор кабелей.	2/2
Тема 2.5 Выбор электрических аппаратов.	<b>Содержание</b>	
	Коммутационные аппараты до 1000 В и выше 1000 В. Условия выбора.	2
	Измерительные трансформаторы тока. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и приборов.	2
	Измерительные трансформаторы напряжения. Схемы соединения обмоток измерительных трансформаторов напряжения. Вторичная нагрузка трансформаторов напряжения.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 9. Выбор и проверка выключателей и разъединителей.	2/2
	Практическое занятие № 10. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.	2/2
	Практическое занятие № 11. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.	2/2
Тема 2.6 Разработка и выбор схе-	<b>Содержание</b>	

мы электрической сети	Разработка схем местных и районных электрических сетей электроэнергетических систем. Выбор схем присоединения местных и районных подстанций в соответствии с рекомендациями проектных институтов.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 12. Выбор схем сети и подстанции в соответствии с нормами технологического проектирования	2/2
	<b>Содержание</b>	
	Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой.	2
	Определение потерь напряжения в электрических линиях 3-х фазного тока с одним потребителем в конце и с несколькими потребителями электроэнергии вдоль линии.	2
	Расчет сети с двухсторонним питанием	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 13. Проверка сечения проводов и кабелей по допустимой потере напряжения в электрической разомкнутой сети	2/2
	Практическое занятие № 14. Расчет наибольшей потери напряжения в замкнутой местной сети в нормальном и послеаварийном режимах	2/2
Тема 2.8 Электрический расчет районных сетей	<b>Содержание</b>	
	Особенности расчета районных электрических сетей. Расчет электрических линий с использованием векторных диаграмм напряжений и токов по П-образной схеме замещения в случае, когда нагрузка задана током.	2
	Анализ различных режимов работы линии. Влияние ёмкостных токов на режимные параметры. Зависимость между напряжениями начала и конца звена электрической сети	2
	Расчет электрических линий с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Расчет электрической линии совместно с трансформаторами (автотрансформаторами) на примере простейшей электропередачи.	2
	Расчет напряжений в узлах электропередачи в различных режимах.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 15. Расчет разомкнутой электрической сети по мощности и	2/2

	напряжению в различных режимах работы	
	Практическое занятие № 16. Расчет замкнутой районной сети в различных режимах.	2/2
	Практическое занятие № 17. Выбор рабочих коэффициентов трансформации на подстанции в различных режимах	4/4
Тема 2.9. Техничко-экономические показатели работы электрооборудования электрических станций и сетей	<b>Содержание</b>	
	Производственная мощность станции, порядок ее расчета. Техничко-экономические показатели использования оборудования.	2
	Распределение заданных нагрузок между агрегатами на станциях.	2
	Оценка эффективности капитальных вложений. Ежегодные издержки на реновацию и обслуживание.	2
	Надежность и повреждаемость ЭО электрических сетей в условиях эксплуатации. Учет фактора надежности электроснабжения.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 18. Расчет абсолютных и удельных капиталовложений на электростанции.	2/2
	Практическое занятие № 19. Расчет показателей экономической эффективности капитальных вложений в новую технику (приведенных затрат, коэффициента эффективности и срока окупаемости).	2/2
	Практическое занятие № 20. Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах.	2/2
	Практическое занятие № 21. Выбор варианта сети с учетом надежности.	2/2
<b>Раздел 3. Оборудование и расчет электрических сетей</b>		
Тема 3.1. Электрические сети электроэнергетических систем.	<b>Содержание</b>	
	Общие понятия об электрических сетях и требования к ним.	2
	Параметры элементов электрических сетей.	2
	Конструкции воздушных электрических линий. Опоры. Изоляторы. Провода.	2
	Механическая часть воздушных линий. Линейная арматура.	2
	Конструкции кабельных электрических линий.	2
	Нерезервированные, резервированные и смешанные схемы электрических сетей. Схемы	2

	кольцевой сети.	
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 8. Исследование линейной арматуры ВЛ.	2/2
	Лабораторная работа № 9. Изучение силовых, контрольных и высокочастотных кабелей.	2/2
Тема 3.2. Выбор схем электрических сетей и регулирование их параметров.	<b>Содержание</b>	
	Разработка и выбор схемы электрической сети электроэнергетической системы. Выбор номинального напряжения проектируемой электрической сети.	2
	Основные типы присоединения ПС к сети.	2
	Регулирование напряжения в электрических сетях. Задачи регулирования напряжения в электрических сетях. Понятие о регулирующих устройствах в электрических сетях, их назначение. Регулирование напряжения на шинах электростанций путем изменения тока возбуждения синхронных генераторов.	2
	Регулирование напряжения на ПС с помощью переключения без возбуждения (ПБВ) (автотрансформаторов). Регулирование под напряжением (РПН) трансформаторов Линейные регулировочные трансформаторы.	2
	Компенсация параметров реактивной мощности в электрических сетях. Поперечная компенсация с помощью синхронных компенсаторов (СК) нерегулируемых статических устройств и статических управляемых устройств (СТК). Схемы выключения. Продольная компенсация в линиях с помощью конденсаторных установок устройств продольной компенсации (УПК).	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 10. Регулирование напряжения в местных электрических сетях. ч.1.	2/2
	Лабораторная работа № 11 Регулирование напряжения в местных электрических сетях. ч.2.	2/2
Тема 3.3. Изоляция электрооборудования и защита объектов энергетики от перенапряжений.	<b>Содержание</b>	
	Электрические характеристики внешней изоляции электроустановок. Общая характеристика внешней изоляции электроустановок. Виды внешней изоляции. Роль атмосферного воздуха в изоляции установок высокого напряжения. Назначение изоляторов высокого напряжения. Влияние метеорологических факторов на электрическую прочность внешней изоляции.	2
	Электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок. Общая	2

	характеристика, основные виды внутренней изоляции электроустановок. Применение комбинированной изоляции. Кратковременная и длительная электрическая прочность изоляции. Обобщенные вольт–временные характеристики изоляции.	
	Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения. Изоляция кабелей высокого напряжения. Изоляция вводов высокого напряжения.	2
	Атмосферные перенапряжения. Электризация в грозовом облаке. Перенапряжение и ток молнии.	2
	Коммутационные напряжения. Защита линий от прямых ударов молний. Защита линий от грозовых перенапряжений.	2
	<b>Лабораторные работы.</b>	
	Лабораторная работа № 12. Измерение контуров заземляющих устройств подстанций и линий электропередач приборами М416 и ИС-20.	2/2
<b>Курсовое проектирование</b>	<b>Примерная тематика курсового проекта (по выбору обучающегося)</b>	
	Разработка электрической части КЭС.	
	Разработка электрической части ТЭЦ.	
	Разработка электрической части подстанции	
	Расчет районной электрической сети и подстанции 110 кВ с учетом технико-экономических показателей.	
	Расчет районной электрической сети и подстанции 220 кВ с учетом технико-экономических показателей.	
	Расчет местной электрической сети и подстанции 35 кВ с учетом технико-экономических показателей.	
	<b>Содержание</b>	
	Распределение заданий	2
	Выбор номинального напряжения проектируемого оборудования.	2
	Расчёт нагрузок.	2
	Выбор типа и мощности трансформаторов и автотрансформаторов.	2
	Расчёт и выбор элементов защит трансформатора.	2
	Определение сечений проводов и кабелей	2
	Выбор защитных аппаратов.	2

	Определение сечения линий в распределительных сетях по допустимой потере напряжения	2
	Выбор регулирующих устройств.	2
	Выбор линейного оборудования.	2
	Выбор мощности СК и батарей статических конденсаторов в районных электрических сетях по условиям регулирования напряжения при различных режимах работы.	2
	Расчёт токов КЗ	2
	Расчёт молниезащиты. Расчёт и выбор элементов защиты от атмосферных перенапряжений.	2
	Расчёт заземляющего устройства.	2
	Расчёт шинных конструкций.	2
	Составление технологических карт.	2
	Технико–экономическая часть.	2
	Спецификация на материалы и оборудование.	2
	Графическая часть. План-схема электрооборудования.	2
	Графическая часть. Эскиз технологических операций.	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>Содержание</b>	
	Выполнение расчетов по курсовому проекту, оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта.	2
	Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем: - графики нагрузок потребителей и электрической станции - понятие электродинамической и термической стойкости. Условия выбора проводников и аппаратов по электродинамической и термической стойкости; - достоинства и недостатки различных типов выключателей и разъединителей; - схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения; - особенности расчета местной и районной электрических сетей; - показатели технического развития и организации производства, их расчет. нормы и нормативы, их классификация и порядок расчета.	2
<b>Итого</b>		<b>218</b>

<b>МДК.03.02 УЧЕТ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ</b>		
<b>Раздел.1 Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем</b>		
Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	<b>Содержание</b>	
	Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций (ГЭС, КЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС). Возобновляемые источники энергии. Элементы теории термодинамики.	2
Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии	<b>Содержание</b>	
	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Упрощенные технологические схемы производства электрической энергии и структурные схемы ТЭС.	2
	Основное тепловое оборудование ТЭС. Компонировка главного корпуса и генеральный план ТЭС.	2
	Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ). Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).	2
	Технология получения электрической энергии на АЭС, структурная схема АЭС	2
	Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС	2
	Собственные нужды электростанций	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 1 Ознакомление с основным действующим теплосиловым оборудованием электростанции (ГРЭС). Ознакомление с топливным хозяйством электростанции (ГРЭС)	2/2
	Практическое занятие № 2 Ознакомление с газотурбинными и парогазовыми установками электростанции (ГРЭС)	2/2
	Практическое занятие № 3 Выделение производственных этапов выработки энергии по технологической схеме станции. Построение структурных схем различных электростанций	2/2
Тема 1.3. Электромеханические измерительные приборы	<b>Содержание</b>	
	Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом	2
	Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину.	2
	Измерительные механизмы, реагирующие на две измеряемые величины.	2

	Методы электрических измерений.	2
	Расширение пределов измерений измерительных приборов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2
	<b>Практические занятия и лабораторные работы</b>	
	Практическое занятие № 4 Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений.	2/2
	Практическое занятие № 5 Поверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом методом сличения.	2/2
	Практическая работа № 6 Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения	2/2
	Лабораторная работа № 1 Измерение коэффициента мощности $\cos\varphi$ при различных видах нагрузок	2/2
	Лабораторная работа № 2 Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформаторов.	2/2
Тема 1.4. Контроль и измерения электрических параметров электроэнергетических систем	<b>Содержание</b>	
	Аналоговые электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры и омметры	2
	Цифровые измерительные приборы. Временные импульсные и частотно-импульсные измерительные приборы измерительные. Цифровые измерительные приборы поразрядного уравнивания. (Кодоимпульсные)	2
	Электронно-лучевой осциллограф	2
	Электронные счетчики электрической энергии. Счетчики с аналоговым преобразователем мощности. Микропроцессорные счетчики Электронные счетчики электрической энергии.	2
	Методы измерения силы тока, напряжения. Методы измерения сопротивления.	2
	Методы измерения мощности, энергии, коэффициента мощности.	2
	Понятие об информационной теории измерений. Структура информационно-измерительной системы. Интегрированные измерительные вычислительные и управляющие комплексы. Назначение и устройство интегрированных управляющих комплексов	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 3 Измерение электронным миллиомметром	2/2

	Лабораторная работа № 4 Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа.	2/2
	Лабораторная работа № 5 Измерение сопротивлений с помощью моста Р-329	2/2
	Лабораторная работа № 6 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров	2/2
	Лабораторная работа № 7 Измерение активной энергии трехфазной цепи с использованием измерительных трансформаторов. Измерение реактивной энергии трехфазной цепи	2/2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 7 Выбор цифрового мультиметра по метрологическим характеристикам	2/2
	Практическое занятие № 8 Измерение температуры с помощью платинового термометра сопротивлений серии ТПП	2/2
Тема 1.5 Устройство электрических сетей	<b>Содержание</b>	
	Электрические сети: общие понятия, требования, предъявляемые к ним в соответствии с ПУЭ и ГОСТ, классификация. Номинальные напряжения электрических сетей и их элементов в соответствии с ГОСТ.	2
	Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Краткие сведения о сооружении ВЭЛ. Общие сведения о конструкции кабельных линий. Конструкция силовых кабелей. Соединение и оконцевание кабелей.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 9 Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам.	2/2
Тема 1.6 Параметры элементов электрических сетей	<b>Содержание</b>	
	Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных электрических сетей. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линии. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).	2
	Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по условию нагрева, по экономической	2

	плотности тока и экономическим токовым интервалам. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по допустимой потере напряжения.	
	Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 10 Составление схем замещения электрических линий и трансформаторов и расчет их параметров.	2/2
	Практическое занятие № 11 Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети, в трансформаторах и автотрансформаторах.	2/2
Тема 1.7 Качество электрической энергии и его обеспечение	<b>Содержание</b>	
	Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии.	2
	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 8 Измерение показателей качества электрической энергии.	2/2
Тема 1.8 Регулирование параметров электрических сетей	<b>Содержание</b>	
	Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. Регулирование напряжения на шинах электрических станций.	2
	Автоматическое гашение поля синхронных генераторов (АГП), назначение, схемы АГП.	2
	Назначение АРВ синхронных машин. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Типы автоматических регуляторов возбуждения. (АРВ).	2
	Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов), снабженных устройствами ПБВ и РПН. Автоматический регулятор напряжения трансформатора. Устройства для продольного и поперечного регулирования напряжения в электрической сети. Управление батареями конденсаторов.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 9 Регулирование напряжения путем поперечной и продольной	2/2

	компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.	
Тема 1.9. Развитие рыночных отношений. Оптовый рынок электрической энергии.	<b>Содержание</b>	
	Понятие об оптовом рынке энергии и мощности. Основные этапы реформирования электроэнергетики. Развитие оптового рынка электроэнергии. Оптовый рынок и его субъекты.	2
	Потребительский (розничный) рынок энергии и мощности. Функции и субъекты потребительского рынка. Понятие энергоснабжающей организации. Категории потребителей и их особенности.	2
Тема 1.10. Организация учёта электрической энергии	<b>Содержание</b>	
	Основные цели учёта электроэнергии. Понятия расчётного и технического учёта. Выбор мест установки средств учёта. Особенности расчёта с потребителями. Применение автоматизированной системы коммерческого учёта.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	
	Лабораторная работа № 10 Выбор и подключение средств учёта электрической энергии.	2/2
Тема 1.11. Реализация электрической энергии	<b>Содержание</b>	
	Государственное регулирование тарифов на электрическую энергию. Виды тарифов, их характеристика, достоинства и недостатки. Деление потребителей на группы в зависимости от тарифов и присоединённой мощности.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	Практическое занятие № 12. Оформление заявки на присоединение электроустановок потребителя к сетям энергосистемы. Оформление договора на отпуск электроэнергии.	2/2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>Содержание</b>	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.	2
	Составление сравнительной таблицы электростанций по различным показателям.	2
	Выполнение презентаций, индивидуальных заданий.	2
	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий.	2
	Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание	2

	схем: - основные определения элементов электроснабжения и электрических сетей в соответствии с - правилами устройства электроустановок (ПУЭ).	
	Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем: - источники энергии в различных регионах (странах); - особенности технологии получения электрической энергии на ГАЭС; - современные приборы учета и контроля электроэнергии.	2
	Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем: - классификация предложенных методов измерений; - механический расчет воздушной линии электропередач; - кабельные сооружения и прокладка кабелей; схемы замещения электрической сети.	-
<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>126</b>
<b>УП.03.01 Учебная практика</b>	Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии Обслуживание элементов систем контроля и управления Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования	108/108
<b>ПП.03.01 Производственная практика</b>	Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам; Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии Обслуживание элементов систем контроля и управления	72/68

	Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии	
	Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>18</b>
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>12</b>
<b>Всего</b>		<b>542</b>

Практические и лабораторные занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

- на лабораторных занятиях – экспериментальную проверку формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установления свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение и развитие явлений, процессов и т.д.;
- на практических занятиях – решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач и т.д.), выполнение вычислений, расчетов, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

На проведение практических и лабораторных занятий в форме практической подготовки отводится 114 часов (не менее 10% времени и не более часов, на практическое и лабораторное занятия по дисциплине).

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических умений/навыков: в обслуживании систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов; в оценке параметров качества передаваемой электроэнергии; в регулировании напряжения на подстанциях; в соблюдении порядка выполнения оперативных переключений; в регулировании параметров работы электрооборудования; в расчете технико-экономических показателей.
- профессиональных компетенций: ПК.3.1 Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии; ПК.3.2 Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии; ПК.3.3 Контролировать распределение электроэнергии и управлять им; ПК.3.4 Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование; ПК.3.5 Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.

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

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и лаборатория, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов:

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Лаборатория «Электротехника и электроники»**, оснащенная оборудованием: Доска; учебная мебель рабочее место преподавателя; Лабораторные стенды 8 шт. Инструкционно-технологические карты по дисциплинам: Электротехника и электроника, Электроизмерительные приборы Стенд лабораторный НТЦ–05.000.00. ПС. (электроника). Амперметры Э59, Э378, М265. Вольтметры Э315, Э378, М5–2, М93 МВЛ–2М, В7–23. Мосты сопротивлений и конденсаторов КМС–6, Р544. Ваттметры Д307. Осциллографы С1–19, ОСУ–10А. Цифровые измерительные приборы АРРА–93, ДТ–832, ДТ–838, ЖДМ–8135. Измеритель Е7–12, УМ–3. Источники питания БП.5–4, ВУП–2, БП–36. Устройство

защитного отключения УЗО ВД1–63. Трансформаторы тока Т–0,066М. Электрический паяльник ПСН–60. Набор губцевого инструмента.

**Лаборатория «Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем»,** оснащенная: Комплект учебно-методической документации. Образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации. Схемы релейной защиты. Лабораторные стенды по релейной защите по типу: «Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле», «Испытание электромагнитных реле тока и напряжения», «Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени», «Настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии», «Испытание направленной максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе», «Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий», «Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю», «Испытание дифференциального реле РНТ-565», «Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора», «Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок». Компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов. Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

#### **Основная литература:**

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 173 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01344-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471032>

2. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 280 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09343-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454509>

3. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 352 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09807-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472493>

2. Энергосберегающие технологии в промышленности : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, С. А. Петрова. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 271 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-443-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220768>

#### **Дополнительная литература:**

1. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469911>

2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 288 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-462-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Издательство стандартов, 1998 г. – 31 с. – URL: <http://www.matic.ru/index.php?pages=123/>. Дата обращения 16.11.2010.

2. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей [Текст]: ВНТП-Т-88 Минэнерго СССР, - М.: ЦНТП Информэнерго, 1988. – 252 с.

3. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ[Текст]. СО 154-34.20.122-2006.- URL: [http://www.cius-ees.ru/uploaded/file\\_catalog/SO\\_153-34.20.122-2006\\_NTP\\_PS.pdf](http://www.cius-ees.ru/uploaded/file_catalog/SO_153-34.20.122-2006_NTP_PS.pdf). Дата обращения 29.03.2011 г.

4. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи. СО 154-34.20.121-2006. - URL: [http://libgost.ru/so/68275-Tekst\\_SO\\_153\\_34\\_20\\_121\\_2006\\_Normy\\_tehnologicheskogo\\_proektirovaniya\\_vozdushnyh liniy\\_elektroperedachi\\_napryazheniem\\_35\\_750\\_kV.html](http://libgost.ru/so/68275-Tekst_SO_153_34_20_121_2006_Normy_tehnologicheskogo_proektirovaniya_vozdushnyh liniy_elektroperedachi_napryazheniem_35_750_kV.html). Дата обращения 29.03.2011 3.2.3.

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

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
ПК.3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04. Эффективно	-Правильность выделения производственных этапов выработки энергии на станциях различного типа в соответствии с технологическим процессом; -точность проведения измерений электрических параметров на электростанции; - четкость изложения принципов действия устройств регулирования	Анализ результатов выполнения практического задания.  Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов.  Наблюдение за

<p>взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>параметров на электростанции;</p> <p>- демонстрация навыков исследования различных автоматических устройств, применяемых на электростанциях;</p> <p>- выбор трансформаторов на электростанциях в соответствии с требованиями ГОСТ и Правил технической эксплуатации (ПТЭ);</p> <p>- оценка параметров качества вырабатываемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ.</p>	<p>деятельностью обучающихся на учебной и производственной практике.</p> <p>Курсовой проект.</p>
<p>ПК.3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять</p>	<p>- Определение элементов конструкции воздушной линии электропередач в соответствии с ГОСТами и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);</p> <p>- точность определения конструктивных элементов кабеля в соответствии с техническими условиями и ПУЭ;</p> <p>- определения параметров и потерь мощности в электрической сети в соответствии с алгоритмом;</p> <p>- демонстрация навыков оценки параметров качества передаваемой электроэнергии;</p> <p>- определение и оценка потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых электрических сетях в соответствии с алгоритмом;</p> <p>- демонстрация навыков</p>	<p>Анализ результатов выполнения практического задания.</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов.</p> <p>Наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной и производственной практике.</p> <p>Курсовой проект.</p>

<p>знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>исследования автоматических устройств, применяемых в сетях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор схем электрических сетей в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- точность измерений электрических параметров в электрических сетях;</li> <li>- обеспечение установленного режима работы сети по различным параметрам в соответствии с ПТЭ;</li> </ul>	
<p>ПК.3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение порядка действий при оперативных переключениях в схемах сетей в соответствии с типовыми бланками переключений;</li> <li>- демонстрация навыков выполнения оперативных переключений в электрических сетях;</li> <li>-изложение технологии диспетчерского управления в соответствии с ПТЭ;</li> <li>-выбор трансформаторов на подстанции в соответствии с требованиями ГОСТов и ПТЭ;</li> <li>-демонстрация навыков обслуживания систем контроля и управления</li> </ul>	<p>Анализ результатов выполнения практического задания.</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов.</p> <p>Наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной и производственной практике.</p> <p>Курсовой проект.</p>

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.		
<p>ПК.3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>-Расчет нагрузок на электрооборудование электростанций и подстанций в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Нормами технологического проектирования (НТП);</p> <p>-выбор параметров электрооборудования, электрических аппаратов и проводников на электростанциях и подстанциях в соответствии с (ПУЭ);</p> <p>-оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения.</p>	<p>Анализ результатов выполнения практического задания.</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов.</p> <p>Наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной и производственной практике.</p> <p>Курсовой проект.</p>
<p>ПК.3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к</p>	<p>- Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом.</p>	<p>Анализ результатов выполнения практического задания.</p>

<p>различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>		<p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов.</p> <p>Наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной и производственной практике.</p> <p>Курсовой проект.</p>
--	--	--

#### Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными

	Имели место грубые ошибки.	задания, но не в полном объеме.	задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	несущественны ми недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Наличие практического опыта</b>	Работы не выполнены в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены не в полном объеме или часть заданий выполнено не в соответствии с установленными правилами и техническими условиями	Работы выполнены в полном объеме в соответствии с установленными правилами и техническими условиями, но при выполнении заданий возникали затруднения	Все работы выполнены в полном объеме, уверенно, в соответствии с установленными правилами и техническими условиями
<b>Характеристика сформированности компетенций</b>	Компетенция в полной мере не сформирована . Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий