



БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ - МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«КОГАЛЫМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора № 247  
« 31 » августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами  
программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
13.02.03 Электрические станции, сети и системы  
*код и наименование профессии/специальности*

СОГЛАСОВАНО

ОО «Когалымэнергосеть»  
наименование организации (работодателя)

Главный инженер  
наименование должности

А.А. Шашурин  
подпись И.О.Ф.

« 31 » августа 2020 г.



Форма обучения	очная
Курс	3,4
Семестр	6,7

Когалым, 2020

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы» утвержденного приказом № 1248 от 22 декабря 2017 г. базовой подготовки и требованиями профессионального стандарта 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 29 декабря 2015 г. № 1177н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г. регистрационный № 40844)

**Организация-разработчик:** бюджетное учреждение профессионального образования Ханты – Мансийского автономного округа - Югры «Когалымский политехнический колледж».

### РАССМОТРЕНО

на заседании методического объединения электротехнического профиля

Протокол № 3 от «29» 05 2020 г.

Руководитель МО  /В.В. Никозов/  
подпись расшифровка

### СОГЛАСОВАНО

Педагог-библиотекарь  /Л.Н. Родионова/  
подпись расшифровка

Старший методист  /И.В. Головань/  
подпись расшифровка

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Тематический план профессионального модуля</b>	
<b>3.2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ</b>	<b>8</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>22</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03 «Контроль и управление технологическими процессами»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является элементом основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, входящей в состав укрупнённой группы специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области организации и проведения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, наладке и испытанию электрооборудования электрических станций, сетей и систем при наличии среднего (полного) общего образования.

Максимальная учебная нагрузка обучающихся включает в себя вариативную часть, количество часов которой и вновь введенные профессиональные компетенции согласованы с работодателем.

Данная рабочая программа предусматривает освоение содержания учебной дисциплины ПМ.03. «Контроль и управление технологическими процессами» с применением дистанционных технологий обучения в формате электронных лекций, видео-конференций, онлайн занятий.

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- обслуживания систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов;
- оценки параметров качества передаваемой электроэнергии;
- регулирования напряжения на подстанциях;
- соблюдения порядка выполнения оперативных переключений;
- регулирования параметров работы электрооборудования;
- расчета технико-экономических показателей;

#### **уметь:**

- включать и отключать системы контроля управления;
- обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов;
- контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии;
- осуществлять оперативное управление режимами передачи;
- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;
- пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля;
- обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования;
- определять показатели использования электрооборудования;
- определять выработку электроэнергии;
- определять экономичность работы электрооборудования;

#### **знать:**

- принцип работы автоматических устройств управления и контроля;
- категории потребителей электроэнергии;
- технологический процесс производства электроэнергии;
- способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;

- методы регулирования напряжения в узлах сети;
- допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;
- инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей;
- оперативные схемы сетей;
- параметры режимов работы электрооборудования;
- методы расчета технических и экономических показателей работы;
- оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами.

**Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля для квалификации  
техник-электрик**

Всего часов - **342** часов;

из них на освоение МДК – **270** часов;

на практики - **72** часов;

в том числе

учебную – **36**;

производственную - **36** часов

промежуточная аттестация – экзамен по модулю **7** ч.

самостоятельная работа **8** часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: (ВПД) «Организация и проведение работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, наладке и испытанию электрооборудования электрических станций, сетей и систем», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
ДПК 3.6.	Готовность оперировать нормативно-правовыми и научно-техническими аспектами в области энергосбережения
ДПК 3.7.	Готовность оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.03 «Контроль и управление технологическими процессами».

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 3.1 ПК3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ОК 1-10	Раздел 1. Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах	158	82	76	-	6	-
ПК 3.1 ПК3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ОК 1-10 ДПК 3.6. ДПК 3.7.	Раздел 2. Учет и реализация электрической энергии	112	62	50	-	2	-
	<b>Всего:</b>	<b>270</b>	<b>144</b>	<b>126</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
	Учебная практика	36					
	Производственная практика	36					
	Промежуточная аттестация	7					
	<b>Итого</b>	<b>342</b>	<b>144</b>	<b>126</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	

### 3.2. Содержание обучения по ПМ. 03 «Контроль и управление технологическими процессами».

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1 Управление технологическими процессами</b>		<b>158</b>
<b>МДК.03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергетических системах</b>		
<b>Тема 1.1 Схемы электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	<b>1</b> Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей.	
	<b>2</b> Схемы кольцевых сетей. Сложнозамкнутые схемы. Особенности районных электрических сетей.	
	<b>3</b> Схемы электропередач переменным и постоянным током при сверхвысоких напряжениях.	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>
<b>1</b> Выбор и построение схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей		
<b>Тема 1.2 Автоматическое повторное включение (АПВ)</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>14</b>
	<b>1</b> Назначение АПВ, классификация устройств АПВ. Основные требования к схемам АПВ	
	<b>2</b> Устройство АПВ однократного действия	
	<b>3</b> Особенности выполнения схем АПВ на телемеханизированных подстанциях	
	<b>4</b> Особенности выполнения схем АПВ на воздушных выключателях	
	<b>5</b> Выполнение схем АПВ на переменном оперативном токе.	
	<b>6</b> Трехфазное АПВ на линиях с двухсторонним питанием	

	7	Однофазное автоматическое повторное включение (ОАПВ). Автоматическое повторное включение шин	
	<b>Практические занятия:</b>		
	1	Изучить виды АПВ, применяемые на линиях с односторонним питанием и с двусторонним питанием.	8
	2	Изучение схемы электрического АПВ однократного действия для линий с масляным выключателем и воздушным выключателем.	
	3	Изучение схемы электрического АПВ двукратного действия с комплектным устройством РПВ-02 для линий с масляными выключателями	
	4	Выбор уставок схем однократных АПВ для линии с односторонним питанием	
<b>Тема 1.3 Автоматическое включение резерва (АВР)</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		6
	1	Назначение АВР. Основные требования к схемам АВР	
	2	Автоматическое включение резерва на подстанциях.	
	3	Пусковые органы минимального напряжения. Автоматическое включение резервных трансформаторов на электростанциях.	
	<b>Практические занятия:</b>		8
	1	Изучение схемы АВР секционного выключателя на ПС	
	2	Изучение схемы АВР секционного выключателя на переменном оперативном токе для ПС с двумя трансформаторами, подключенными к ЛЭП без выключателей.	
	3	Расчёт уставок АВР	
	4	Сетевые АВР. Расчет уставок АВР.	
<b>Тема 1.4</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		8
	1	Назначение регулирования напряжения. Методы регулирования напряжения в узлах сети.	

<b>Автоматическое регулирование напряжения в электрических сетях</b>	2	Принцип работы автоматического регулятора напряжения трансформаторов	8
	3	Регулирование напряжения согласно схеме АРНТ, устанавливаемого на трансформаторах	
	4	Принцип автоматического управления коэффициентом трансформации трансформатора под нагрузкой.	
	<b>Практические занятия:</b>		
	1	Осуществление переключения устройства трансформатора с РПН	
	2	Осуществление подключения токовой компенсации к измерительному органу АРНТ	
	3	Управление батареями конденсаторов согласно схеме отключения и включения конденсаторов с помощью электрических часов	
4	Изучение работы автоматического потенциометра		
<b>Тема 1.5 Интегрированные системы управления подстанциями</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4
	1	Принцип работы интегрированной системы оперативного и автоматического управления	
	2	Осуществления функций оперативного и автоматического управления при помощи схемы микропроцессорной ИСУ ПС	
	<b>Практические занятия:</b>		6
	1	Осуществление функций оперативного и автоматического управления, включая релейную защиту при помощи схемы микропроцессорной ИСУ ПС	
2	Принцип работы интегрированной системы управления ПС, реализующая наряду с функциями оперативного и автоматического управления функции РЗиА		
3.	Изучение работы диспетчерского пульта управления энергопредприятия		
<b>Тема 1.6 Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2
	1	Способы синхронизации. Точная синхронизация и самосинхронизация	
	<b>Практические занятия:</b>		10
	1	Осуществление включения выключателя генератора с опережением согласно структурной схеме узла опережения синхронизатора УБАС	
	2	Включение устройства полуавтоматической самосинхронизации согласно структурной схеме устройства полуавтоматической самосинхронизации	
	3	Принцип работы автоматического синхронизатора типа СА-1	
4	Принцип работы устройства полуавтоматической самосинхронизации		
5	Принцип работы синхронизатора с постоянным временем опережения типа УБАС		
<b>Тема 1.7 Автоматическое</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		12
	1	Принцип работы систем возбуждения	
	2	Назначение и виды автоматического регулирования возбуждения (АРВ)	
	3	Релейные устройства быстродействующей форсировки возбуждения (УБФ) и расфорсировки	

регулирование возбуждения синхронных машин	4	Компаундирование возбуждения генераторов	8
	5	Электромагнитный корректор напряжения	
	6	Автоматические регуляторы возбуждения сильного действия(АРВ СД)	
	<b>Практические занятия:</b>		
	1	Осуществление параллельного самовозбуждения и независимого возбуждения генераторов.	
	2	Осуществление возбуждения генератора согласно схеме бесщеточного возбуждения	
Тема 1.8 Автоматическое регулирование частоты и активной мощности	3	Характер изменения при разных значениях $\cos \varphi$ напряжения генератора, оснащенного устройством компаундирования	8
	4	Автоматическое регулирования напряжения на шинах электростанций	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1	Общие сведения. Первичные регуляторы частоты вращения турбин.	
	2	Характеристики регулирования частоты вращения турбин и электрической частоты сети.	
	3	Способы регулирования частоты в энергосистеме.	
	4	Принципы устройства и действия регулятора, реагирующего на отклонение среднего значения частоты сети.	
	<b>Практические занятия:</b>		
	1	Регулирование частоты с помощью органов АЧР, реагирующих на мгновенное отклонение частоты	
	2	Изучение метода совместного регулирования частоты и перетоков мощности	
Тема 1.9 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)	3	Автоматическое регулирование перетоков мощности.	6
	4	Комплексное регулирование частоты и перетоков мощности.	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.	Назначение и основные принципы выполнения АЧР	
	2	Предотвращение ложных отключений потребителей при кратковременных снижениях частоты в энергосистемах	
	3	Схемы АЧР с ЧАПВ. Автоматический пуск гидрогенераторов при снижении частоты в энергосистеме	
	<b>Практические занятия:</b>		
1	Схемы электростанций, обеспечивающие отделение части генераторов для питания установок СН при аварийном снижении частоты в энергосистеме	6	
2	АЧР при наличии резерва в энергосистеме.Корректировка уставок АЧР.Влияние снижения частоты на работу релейной защиты		
3.	Выбор объема и размещения АЧР.		

<b>Тема 1.10</b> <b>Противоаварийная автоматика (ПА)</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		12
	1.	Назначение и классификация устройств противоаварийной автоматики. Понятие об устойчивости параллельной работы энергосистем.	
	2.	Асинхронный режим и устройства автоматической ликвидации асинхронного режима	
	3.	Автоматическое ограничение повышения напряжения	
	4	Устройства телепередачи аварийных сигналов автоматики (ТСА)	
	5	Обеспечение статической устойчивости энергосистемы. Средства повышения статической устойчивости.	
	6	Обеспечение динамической устойчивости энергосистемы. Средства повышения динамической устойчивости.	
	<b>Практические занятия:</b>		8
	1.	Принципы выполнения устройств автоматической ликвидации асинхронного режима	
	2.	Устройство автоматического ограничения повышения напряжения на линии	
3.	Настройка локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ).		
4.	Понятие SCADA-, ERP- и MES – систем. Задачи АСУ ТП и АСУП.		
<b>Тема 1.11</b> <b>Применение ЭВМ в противоаварийной автоматике</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4
	1.	Применение ЭВМ в противоаварийной автоматике. Общие сведения.	
	2.	Способы применения ЭВМ в устройстве АДВ.	
	<b>Практические занятия:</b>		4
1	Изучение микропроцессорной системы управления электрооборудованием		
2	Устройство автоматического запоминания дозировки управляющих воздействий Алгоритм автоматической дозировки управляющих воздействий		
<p><b>Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1.</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий.</p> <p>Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, вычерчивание схем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы регулирования напряжения;</li> <li>- структурная схема диспетчерского управления энергосистемой;</li> </ul>			
<b>Раздел 2</b> <b>Контроль технологических процессов</b>			
<b>МДК.03.02</b> <b>Учет и реализация электрической энергии</b>			<b>112</b>

<b>Тема 2.1. Учет электрической энергии</b>	<b>Содержание</b>		<b>26</b>
	1	Расчетные параметры средств учета электроэнергии.	
	2	Виды учета электроэнергии. Технический и коммерческий учет. Недоучет электроэнергии и допустимые небалансы.	
	3	Потери электроэнергии в электрических сетях и мероприятия по их снижению с использованием средств учета электроэнергии.	
	4	Автоматизированная информационно-измерительная система технического учета электроэнергии (АИИС ТУЭ).	
	5	Технологические способы хищения электроэнергии. Подключение нагрузки к безучетным электрическим сетям.	
	6	Применение АИИС ТУЭ в качестве расчетной системы. Системы учета с дистанционной передачей информации по силовой цепи электроснабжения потребителей	
	7	Цифровые и индукционные приборы учета электрической электроэнергии.	
	8	Энергосбытовые мероприятия по борьбе с хищениями электроэнергии.	
	9	Расчетные параметры средств учета электроэнергии. Расчетные способы хищения электроэнергии. Технологические способы хищения электроэнергии.	
	10	Организационные мероприятия по обнаружению и предотвращению хищения электроэнергии. Технические мероприятия по обнаружению и предотвращению хищения электроэнергии.	
	11	Определение действительной и номинальной постоянной счетчика электроэнергии.	
	12	Счетчики активной и реактивной электроэнергии.	
	13	Места и правила подключения счетчиков	
<b>Практические занятия:</b>		<b>20</b>	
1	Организационные мероприятия по обнаружению и предотвращению хищения электроэнергии. Административно-уголовная ответственность. Согласованный расчетный учет электроэнергии между энергоснабжающими организациями и энергоемкими потребителями.		
2	Расчетные способы хищения. Занижение фактического расхода электроэнергии. Использование ступенчатых тарифов на электроэнергию. Использование ограничений счетного механизма счетчиков.		
3	Технические мероприятия. Совершенствование конструкции индукционных счетчиков. Применение индукционных счетчиков со стопорами обратного хода или с использованием реверсивного счетного механизма. Замена индукционных счетчиков на статические (электронные) счетчики. Защитные экраны для электронных счетчиков. Применение приборов-индикаторов.		
4	Установка блокировок на подстанциях. Проверка схем включения приборов учета, порядка чередования фаз и правильности работы счетного механизма.		
5	Виды приборов учета электрической энергии. Схемы подключения счетчиков к электрическим сетям.		

**Тема 2.2 Реализация электрической энергии**

6	Структурная схема автоматизированной информационно-измерительной системы технического учета (АИИС ТУЭ).	
7	Паспортизация приборов учета электроэнергии.	
8	Схема измерения активной электроэнергии в трехфазной цепи.	
9	Схема измерения активной электроэнергии в трехфазной цепи высокого напряжения с применением измерительных трансформаторов тока и напряжения.	
10	Определение расхода реактивной энергии в трехфазной цепи по двум счетчикам однофазного тока	
<b>Содержание</b>		36
1	Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями. Технические условия на присоединение, контроль присоединения, контроль договорных условий на электроснабжение.	
2	Рынок электроэнергии. Рынок двусторонних договоров. Оптовый рынок электроэнергии и мощности. Основные принципы организации оптового рынка.	
3	Себестоимость энергетической продукции. Виды себестоимости. Себестоимость передачи и распределения электроэнергии.	
4	Классификация производственных затрат на производство и передачу электроэнергии.	
5	Особенности формирования цены на электроэнергию. Тарифы на электроэнергию.	
6	Основы энергосбережения. Нетрадиционные возобновляемые источники электроэнергии.	
7	Правила и установленные сроки технологического присоединения к электрическим сетям.	
8	Классификация производственных затрат на производство и передачу электроэнергии.	
9	Себестоимость передачи и распределения электроэнергии.	
10	Тарифы на электроэнергию. Дифференцированный тариф.	
11	Политика государства в области энергосбережения. Законодательная, нормативно-правовая база энергосбережения	
12	Нетрадиционные возобновляемые источники электроэнергии (НВИЭ)	
13	Виды энергоаудита.	
14	Основные и дополнительные показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.	
15	Причины отклонения частоты и напряжения от нормативных параметров.	
16	Причины отключения электроэнергии или введение ограничения режима потребления электроэнергии	
17	Энергосбережение при производстве электроэнергии на ГЭС. Энергосбережение при передаче (распределении) электроэнергии.	
18	Службы энергонадзора и энергосбыта.	

<b>Практические занятия:</b>		<b>30</b>
1	Нормирование потребления электроэнергии на предприятиях.	
2	Нормы показателей качества электроэнергии.	
3	Определение путей снижения себестоимости электрической энергии.	
4	Компенсация реактивной мощности.	
5	Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов. Основные и дополнительные показатели качества электроэнергии.	
6	Нормирование потребления электроэнергии на предприятиях.	
7	Энергетическое обследование. Виды энергоаудита.	
8	Нормы показателей качества электроэнергии. Контроль параметров качества передаваемой электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.	
9	Выбор варианта тарифа. Шесть ценовых категорий электроэнергии.	
10	Составление энергетического паспорта.	
11	Контроль параметров качества передаваемой электроэнергии.	
12	Определение полной себестоимости полезно отпущенного кВт·ч.	
13	Расчет потери энергии в электрических сетях.	
14	Графики нагрузок и их анализ.	
15	Отчетность по реализации электроэнергии.	
<b>Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. - Составить доклад по теме «Отключение электроэнергии» - Составить доклад «Допустимые пределы отклонения частоты и напряжения»		
<b>Всего</b>		<b>270</b>
<b>Учебная и производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю.</b> <b>Примерные виды работ:</b> 1. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам; 2. Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях 3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии 4. Обслуживание элементов систем контроля и управления 5. Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии 6. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования		<b>72</b>
<b>Итого</b>		<b>342</b>

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включает в себя:

- компьютер/ноутбук/планшет;
- средства связи преподавателей и обучающихся.

Реализация рабочей программы учебной практики УП.03.01 предполагает наличие лаборатории релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем.

Оборудование лаборатории релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем:

1. автоматизированное рабочее место преподавателя;
2. посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
3. наглядные пособия (стенды): шинопровод, высоковольтный выключатель ВМП-10, стенд АВР, трансформаторы тока, приборы учёта электрической энергии.
4. комплект учебно-методической документации, плакатов
5. комплект инструментов и приспособлений;

Технические средства обучения: компьютер, проектор, экран

Реализация рабочей программы учебной практики УП.03.01 предполагает наличие электромонтажной, слесарно-механической мастерских.

#### Оборудование мастерских:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- наглядные стенды;
- стенды по охране труда;
- инструменты, приборы, приспособления;
- плакатницы.
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- заготовки для выполнения электромонтажных работ.
- верстаки блочно-модульные, тиски слесарные

#### Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением;
- периферийное оборудование для ввода и вывода информации
- интерактивная доска или мультимедиапроектор;
- экран 200x200 для мультимедиапроектора;
- мультимедийное оборудование (колонки).
- сетевое периферийное оборудование (доступ в сеть интернет);

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

- 1 Братко, А. И. Автоматизированные системы управления и связь: основы электросвязи : учебное пособие / А.И. Братко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 329 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/ 1013017. - ISBN 978-5-16-014957-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013017> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005116-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157271> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Иванов, А. А. Автоматизированные сборочные системы : учебник / А.А. Иванов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-537-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/960089> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/508079> (дата обращения: 28.01.2020)
- 5 Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы : учебник / А.И. Сеславин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 314 с. —DOI 10.12737/1014654. - ISBN 978-5-16-015022-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014654> (дата обращения: 21.01.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах : учебное пособие / А.Л. Галиновский, С.В. Бочкарев, И.Н. Кравченко [и др.] ; под ред. А.Л. Галиновского. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 284 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015662-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045095> (дата обращения: 21.01.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска для проведения занятий по профессиональному модулю является изучение общих профессиональных дисциплин профессионального цикла:

- ОП.01. Инженерная графика
  - ОП.02. Электротехника и электроника
  - ОП.04. Техническая механика
  - ОП.07. Основы экономики
  - ОП.09. Охрана труда
  - ОП.10. Безопасность жизнедеятельности
- 

Обязательным условием допуска к учебной практике в рамках профессионального модуля является освоение программы соответствующего междисциплинарного курса (МДК).

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и управление технологическими процессами» и специальности «Электрические станции, сети и системы».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника и электроника»; «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Правовые основы профессиональной деятельности».

## 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется преподавателем и руководителем производственной практики в ходе проведения практических занятий, тестирования, и выполнения индивидуальных заданий в период производственной практики.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Промежуточный контроль проводится после обучения по междисциплинарному курсу.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
ПК3.1 Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять выработку электроэнергии;</li> <li>технологический процесс производства электроэнергии;</li> <li>- обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования;</li> <li>- знать методы расчета технических и экономических показателей работы;</li> <li>- знать оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценка выполнения практического задания;</li> <li>- защита реферата.</li> <li>-защиты практических занятий;</li> <li>защиты домашних заданий;</li> <li>-участия в семинарских занятиях;</li> <li>-теста по темам курса;</li> <li>-теоретического опроса по одной из тем курса;</li> <li>-практического задания подобного тем, которые выполняются студентами на практических и семинарских занятиях;</li> </ul>
ПК3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии;</li> <li>- знать способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;</li> <li>- знать допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;</li> </ul>	<p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>

<p>ПК3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценка выполнения практического задания;</li> <li>- защита реферата.</li> <li>-защиты практических занятий;</li> <li>защиты домашних заданий;</li> <li>-участия в семинарских занятиях;</li> <li>-теста по темам курса;</li> <li>-теоретического опроса по одной из тем курса;</li> <li>-практического задания подобного тем,которые выполняются студентами на практических и семинарских занятиях;</li> </ul>
<p>ПК3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать допустимые пределы отклонения частоты и напряжения;</li> <li>- контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии;</li> </ul>	<p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>
<p>ПК3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать показатели действующего технологического процесса, используя данные научно-исследовательских и проектных институтов.</li> </ul>	<p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей специальности	Наблюдение и оценка на практических занятиях, и в процессе учебной практики
ОК2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области учета и реализации электроэнергии.	
ОК3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области учета и реализации электроэнергии.	Оценка решения ситуационных задач Наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- эффективный поиск необходимой информации.	Оценка решения ситуационных задач Наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные.	
ОК6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями.	Оценка решения ситуационных задач Наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- воспитание организаторских способностей; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Оценка решения ситуационных задач Наблюдение и

ОК9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области учета и реализации электроэнергии.	оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной практике
---	---	--

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,  
ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	