

Министерство образования, науки и молодежной политики Республики Коми  
Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Сосногорский технологический техникум»

Утверждаю  
Директор ГПОУ «СТТ»  
\_\_\_\_\_ Ушакова И.В.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

образовательной программы среднего профессионального образования по  
подготовке специалистов среднего звена по специальности

08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и  
гражданских зданий

Форма обучения: очная

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Сосногорск, 2020 г.

**Рабочая программа профессионального модуля  
ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту  
электроустановок  
образовательной программы среднего профессионального образования по  
подготовке специалистов среднего звена по специальности  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий  
(базовая подготовка)**

**Организация-разработчик:**

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Сосногорский технологический техникум».

**Разработчик:**

**Терёшина Анна Сергеевна**, преподаватель спецдисциплин, высшей  
квалификационной категории.

**Аннотация**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок разработана на основе требований:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273 (с изм.) – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 г. № 44;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 14 мая 2014 г. № 519.

Рабочая программа рассмотрена на заседании методической цикловой комиссии ГПОУ «Сосногорского технологического техникума». Протокол № 1 от 30 августа 2020 г.

**Эксперт от работодателя: ООО «Энергосевер»**

(место работы)

Генеральный директор  
(занимаемая должность)

А.А. Чеблуков

(подпись/инициалы, фамилия)

М.П.



©ГПОУ «Сосногорский технологический техникум», 2020

© Терёшина А.С., 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК .....</b>	<b>4</b>
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля...	4
1.2.1 Перечень общих компетенций.....	4
1.2.2 Перечень профессиональных компетенций.....	5
1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля....	6
<b>2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
3.1 Тематический план профессионального модуля.....	8
3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ).....	9
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>29</b>
4.1 Материально-техническое обеспечение.....	29
4.2 Информационное обеспечение обучения.....	29
4.3 Организация образовательного процесса.....	31
4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	31
<b>5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....</b>	<b>32</b>

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по подготовке специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности (ВПД): Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

### 1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

## 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.2.	Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.3.	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок;</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний в действующих электроустановках с учетом требований техники безопасности;</li> <li>– осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам;</li> <li>– читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок;</li> <li>– производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок;</li> <li>– планировать работу бригады по эксплуатации электроустановок;</li> <li>– контролировать режимы работы электроустановок;</li> <li>– выявлять и устранять неисправности электроустановок;</li> <li>– планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности;</li> <li>– планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования;</li> <li>– планировать ремонтные работы;</li> <li>– выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;</li> <li>– контролировать качество проведения ремонтных работ;</li> </ul>
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– классификацию кабельных изделий и область их применения;</li> <li>– устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок;</li> <li>– правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей;</li> <li>– условия приемки электроустановок в эксплуатацию;</li> <li>– перечень основной документации для организации работ;</li> <li>– требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок;</li> <li>– устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов;</li> <li>– типичные неисправности электроустановок и способы их</li> </ul>

	устранения; – технологическую последовательность производства ремонтных работ; – назначение и периодичность ремонтных работ; – методы организации ремонтных работ.
--	---

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

Всего 744 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 600 часов, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося – (обязательных учебных занятий)  
– 400 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 200 часов;

учебная практика – 72 часа;

производственная практика – 72 часа.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности (ВПД): Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.2.	Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.3.	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.				Практика	
			Обучение по МДК, в час.		Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося, часов		Учебная, часов	Производственная, часов (по профилю специальности)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные и практические занятия, часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1.	МДК.01.01. Электрические машины	226	150	74	76	-	18	-
ПК 1.2.	МДК.01.02. Электрооборудование промышленных и гражданских зданий	224	150	76	74	-	18	-
ПК 1.3	МДК.01.03. Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий	150	100	50	50	-	36	-
	Учебная практика	72					72	-
	Производственная практика (по профилю специальности)	72					-	72
	<b>Всего:</b>	<b>744</b>	<b>400</b>	200	<b>200</b>	-	<b>72</b>	<b>72</b>

\* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.



### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.01.01. Электрические машины</b>		<b>226</b>	
Введение	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Цели и задачи дисциплины. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. Электрические машины как источники и преобразователи энергии. Принцип обратимости электрических машин, их квалификация. Достижения и перспективы развития отечественного электромашиностроения.</p>	2	2
<b>Раздел 1. Трансформаторы</b>		<b>34</b>	
Тема 1.1. Устройство и рабочий процесс трансформаторов	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Назначение, область применения, принцип действия; устройство и классификация трансформаторов, способ охлаждения. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора.</p> <p>Трансформирование трехфазного тока. Паспортные данные трансформаторов; опытное определение параметров реального трансформатора. Схемы замещения по данным холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>Внешняя характеристика трансформатора при различном характере нагрузки. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов.</p> <p><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Исследование работы однофазного трансформатора.</p>	6	2
Тема 1.2. Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов.</p> <p>Группы соединения (основные и производственные), предусмотренные ГОСТом.</p>	6	2

трансформаторов	Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу; порядок включения и распределения нагрузки между трансформаторами.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	
	Устройство трансформаторов.	4	3
	Условие параллельной работы силовых трансформаторов, схемы замещения трансформаторов.	4	
	Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов.	4	
<b>Тема 1.3.</b> Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Достоинства и недостатки автотрансформаторов по сравнению с двухобмоточными трансформаторами. Трехобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы.	2	
<b>Тема 1.4.</b> Переходные процессы в трансформаторах	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Переходные процессы, возникающие при включении трансформатора в электрическую сеть и при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки. Перенапряжение в трансформаторах и защита от них.	2	
<b>Тема 1.5.</b> Трансформаторы специального назначения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.	2	
<b>Раздел 2.</b> <b>Бесколлекторные машины переменного тока</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Принцип действия и устройство бесколлекторных машин	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Классификация бесколлекторных машин переменного тока. Принцип действия синхронной машины. Основные типы синхронных машин. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин. Принцип действия асинхронной машины, режимы работы. Основные соотношения в машинах переменного тока. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении. Устройство статора синхронной и асинхронной машины.	2	
<b>Тема 2.2.</b> Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Принцип выполнения обмоток статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам. ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины. ЭДС катушки (секции). Укорочение шага обмотки, коэффициент укорочения шага обмотки.	2	
	Сосредоточенные и распределенные обмотки. Число пазов на полюс и фазу. Коэффициент	2	

	распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа ЭДС катушечной группы и фазной обмотки статора.		
	<b>Практическое занятие</b>	<b>4</b>	
	Выполнение развернутой схемы обмотки статора машины переменного тока, определение числа витков, пазов, числа пар полюсов.	4	3
<b>Тема 2.3.</b> Магнитодвижущая сила обмоток статора	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Магнитная цепь электрической машины, основные понятия. Магнитодвижущая сила фазы обмотки. МДС трехфазной обмотки. Анализ кривой намагничивающей силы обмоток с целым числом пазов на полюс и фазу. МДС дробных обмоток. Магнитное поле обмотки переменного тока. Индуктивные сопротивления от магнитных полей воздушного зазора. Общие выражения для индуктивного сопротивления рассеяния. Индуктивности рассеяния для статорных и роторных обмоток синхронной машины.	2	2
<b>Раздел 3.</b> <b>Асинхронные машины</b>		<b>46</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Режимы работы и устройство асинхронной машины	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. Понятие о скольжении асинхронной машины. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя.	2	2
<b>Тема 3.2.</b> Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя.	2	3
<b>Тема 3.3.</b> Схемы замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статором асинхронного двигателя. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя.	2	2
<b>Тема 3.4.</b> Электромагнитные характеристики асинхронного двигателя	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Максимальный момент, критическое скольжение и начальный пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	2	2

<b>Тема 3.5.</b> Круговая диаграмма асинхронного двигателя	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы, порядок приведения и использование результатов опытов для расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме. Аналитический метод расчета рабочих характеристик асинхронного двигателя.	2	
<b>Тема 3.6.</b> Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Пусковые свойства трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Асинхронный двигатель с улучшенными пусковыми свойствами. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	3
	Конструкция и паспортные данные трехфазного АД с КЗР.	4	
	Конструкция и паспортные данные трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока с фазным ротором.	4	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>14</b>	
	Пуск в ход асинхронного двигателя с КЗР при переключении со «звезды» на «треугольник».	4	
	Пуск в ход асинхронного электродвигателя с фазным ротором.	2	
	Регулирование частоты вращения якоря электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением с помощью магнитного потока.	4	
Регулирование частоты вращения ДПТ с параллельным возбуждением с помощью транзисторной системой управления.	4		
<b>Промежуточная аттестация</b>	Дифференцированный зачет.	2	3
<b>Тема 3.7.</b> Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип действия, выбор рабочей и пусковой емкостей. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	3
	Конструкция и схемы включения однофазного асинхронного двигателя.	4	
Асинхронный двигатель в однофазном и конденсаторном режимах. Схемы включения от однофазной сети.	4		

<b>Раздел 4. Синхронные машины</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Способы возбуждения и устройство синхронных машин	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Назначение и требования к способам возбуждения машин. Классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин. Особенности систем возбуждения и их схемы. Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов. Дизель-генератор.	2	
<b>Тема 4.2.</b> Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Элементы теории рабочего процесса синхронных машины. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин. Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной емкостной и смешанных видах нагрузки. Уравнение ЭДС синхронного генератора. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Упрощенная векторная диаграмма турбогенератора. Регулировочные характеристики генератора. Угловые характеристики активной и реактивной мощностей. Потери мощности и КПД синхронной машины.	2	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>4</b>	3
Трехфазные синхронные генераторы, схемы включения генераторов.	4		
<b>Тема 4.3.</b> Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Условие и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами. Метод точной синхронизации и самосинхронизации. Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции. Режим синхронного двигателя. Принцип действия и особенности конструкции. Пуск синхронного двигателя.	2	
	Регулирование активной, реактивной мощностей синхронных машин. Зависимость режима генератора от напряжения на его выводах.	1	
	Допустимость работы турбогенератора в асинхронном режиме. Условия работы генератора в асинхронном режиме.	1	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>10</b>	3
	Порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами.	4	
	Особенности конструкции и пуск в ход синхронных двигателей.	4	
	Турбогенератор в асинхронном режиме и генератора в асинхронном режиме.	2	
<b>Раздел 5. Коллекторные машины постоянного тока</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 5.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2

Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока	Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока.	2	
<b>Тема 5.2.</b> Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Принцип выполнения обмоток якоря. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированные обмотки. Уравнительные соединения обмоток. Область применения обмоток различного типа. ЭДС обмоток якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока.	2	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>4</b>	3
	Расчет параметров обмотки якоря машин постоянного тока, определение числа витков, пазов, количество выводов.	4	
<b>Тема 5.3.</b> Магнитное поле машины постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
Конструкция магнитопровода машины постоянного тока. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения. Магнитная характеристика машины постоянного тока. Реакция якоря; учет размагничивающего действия реакция якоря; назначение компенсационной обмотки, конструкции и область применения.	2		
<b>Тема 5.4.</b> Коммутация машин постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТу. Виды коммутации и способы ее улучшения.	2		
<b>Тема 5.5.</b> Коллекторные генераторы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Уравнение ЭДС и моментов для генератора.	2	
	Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, характеристики генераторов постоянного тока.	2	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	3
Конструкция генератора постоянного тока, схемы включения, и их характеристики.	2		
<b>Тема 5.6.</b> Коллекторные двигатели	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Уравнение электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.	2	
	Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения. Регулируемые свойства коллекторных двигателей. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели: однофазные и трехфазные.	2	
<b>Раздел 6. Машины</b>		<b>12</b>	

<b>специального назначения</b>			
<b>Тема 6.1.</b> Асинхронные машины специального назначения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Индукционные регуляторы напряжения и фазорегуляторы. Асинхронный преобразователь частоты и исполнительный двигатель. Электрические машины синхронно связи. Линейный асинхронный двигатель.	2	
	Микродвигатели серии ДАО, АДЕ. Универсальные двигатели серии УАД. Однофазные конденсаторные двигатели серии 5АЕУ. Назначение и область применения.	2	
<b>Тема 6.2.</b> Синхронные машины специального назначения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Синхронные машины с постоянными магнитами. Синхронные реактивные двигатели. Гистерезисные и шаговые двигатели. Синхронный генератор с когтеобразными полюсами и электромагнитным возбуждением. Индукторные синхронные машины: униполярные и гетерополярные.	2	
<b>Тема 6.3.</b> Машины постоянного тока специального назначения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели серии УЛ, УМТ, МУН.	2	
	Машины постоянного тока малой мощности. Тахогенераторы.	2	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	3
	Конструкция, схема работы тахогенератора.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>76</b>	3
	Оформление отчетов по практическим занятиям. Изучение дополнительного материала по темам из различных источников.	76	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен.</b>		
<b>МДК.01.02.</b> <b>Электрооборудование</b> <b>промышленных и</b> <b>гражданских зданий</b>		<b>224</b>	
<b>Раздел 1.</b> <b>Электрооборудование</b> <b>осветительных установок</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Осветительные установки промышленных и гражданских зданий	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Устройство электрических источников света. Характеристики ламп накаливания, люминесцентных ламп, дуговых ртутных ламп высокого давления (ДРЛ). Осветительные приборы.	2	
	Основные типы светильников для промышленных и гражданских зданий.	2	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2



Основы проектирования осветительных установок	Основные светотехнические величины и соотношения между ними.	1	3
	Виды и системы освещения.	1	
	Выбор типа, высоты подвеса и размещения светильников.	1	
	Светотехнический расчет осветительных установок методом удельной мощности и коэффициента использования.	1	
	Алгоритм выполнения расчета.	1	
	Защита сетей электроосвещения.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	Светотехнический расчет помещений промышленных зданий.	4	
Светотехнический расчет общего равномерного освещения методами коэффициента использования и удельной мощности (используя справочную литературу).	4		
<b>Раздел 2. Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок</b>		<b>54</b>	
Тема 2.1. Электрооборудование кранов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Виды электроприводов кранов. Способы управления механизмами кранов. Основное электрооборудование кранов, его размещения. Крановые электродвигатели: конструктивные особенности, выбор двигателей по мощности. Крановые тормозные устройства. Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов. Токоподвод к кранам.	1	
	Принципиальные электрические схемы управления механизмами подъема и перемещения мостовых кранов. Электрооборудование подвесных электротележек.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Контроллерное управление двигателями крановых механизмов. Изучение электрической схемы контроллерного управления двигателями подъема и передвижения крановых механизмов.	2	
	Контакторное управление двигателями крановых механизмов. Изучение электрической схемы контакторного управления двигателями подъема и передвижения крановых механизмов.	2	
Схема управления асинхронного реверсивного электродвигателя с помощью магнитного пускателя с сигнализацией. Изучение принципиальной электрической схемы управления асинхронного реверсивного электродвигателя с помощью магнитного пускателя с сигнализацией.	2		
Тема 2.2. Электрооборудование лифтов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Общие сведения. Разновидности лифтов.	1	
	Основное электрооборудование лифтов, его размещение.	1	



	Принципиальные электрические схемы управления лифтами.	2	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Грузовой лифт. Изучение принципиальной электрической схемы грузового лифта.	2	
	Пассажирский лифт. Изучение принципиальной электрической схемы пассажирского лифта.	2	
<b>Тема 2.3.</b> Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Виды механизмов непрерывного транспорта, состав поточно-транспортных систем (ПТС).	1	
	Основное электрооборудование конвейеров и ПТС. Принципиальные электрические схемы управления конвейерами и механизмами ПТС. Виды блокировок. Конструктивное выполнение и размещение электрооборудование ПТС.	1	
	Выбор двигателей для поточно-транспортных систем. Методика расчета мощности электродвигателя.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	
	ПТС. Изучение принципиальной электрической схемы управления поточно-транспортной системой.	2	
	Определение мощности двигателя для механизмов поточно-транспортных систем.	4	
	Определение мощности и выбор типа двигателя для механизмов поточно-транспортных систем (используя справочную литературу).		
	ПТС. Принципиальная электрическая схема управления ЭП согласованно движущихся конвейеров.	2	
	Электрическая схема управления электродвигателями совместно работающих конвейеров. Изучение принципиальной электрической схемы управления электродвигателями совместно работающих конвейеров.	4	
<b>Тема 2.4.</b> Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосных станций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Характеристика и требования к электрооборудованию компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов.	1	
	Электрические принципиальные схемы управления компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов.	1	
	Выбор двигателей для компрессоров, вентиляторов, насосов.	1	
	Методика расчета мощности электродвигателя.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	
	Определение мощности двигателя для центробежного насоса, поршневого компрессора, вентилятора. Определение мощности и выбор типа двигателя для центробежного насоса, поршневого компрессора, вентилятора (используя справочного литературу).	4	
	Насосная установка. Изучение принципиальной электрической схемы управления насосной установки.	2	
			3

	Компрессорная установка. Изучение принципиальной электрической схемы управления компрессорной установки.	2	
	Вентиляционная установка. Изучение принципиальной электрической схемы управления вентиляционной установки.	2	
	Принципиальная электрическая схема управления электроприводом газового компрессора.	2	
	Электропривод вентиляционных систем. Изучение принципиальной электрической схемы электропривода вентиляционных систем.	2	
	Схема автоматического управления компрессорной установки. Изучение принципиальной электрической схемы автоматического управления компрессорной установки.	2	
	Автоматизация насосной установки. Изучение принципиальной электрической схемы автоматизации насосной установки.	2	
<b>Раздел 3. Электрооборудование промышленных зданий</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 3.1. Электрооборудование электротермических установок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	Общие сведения. Виды электротермических установок.	1	
	Электрооборудование печей сопротивления. Электрические схемы печей сопротивления с регулированием температуры.	1	
	Электрооборудование дуговых электропечей.	1	
	Электрическое регулирование мощности дуговых печей.	1	
	Электрооборудование индукционных печей.	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>	Дифференцированный зачет.	2	3
<b>Тема 3.2. Электрооборудование металлорежущих станков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Общие сведения. Основные и вспомогательные движения в станках, режимы резания. Требования к приводам основных и вспомогательных движений.	1	
	Режимы работы двигателей и их выбор. Принципиальные электрические схемы управления металлорежущих станков.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	3
	Токарный станок. Изучение принципиальной электрической схемы токарного станка.	2	
	Фрезерный станок. Изучение принципиальной электрической схемы фрезерного станка.	2	
	Сверлильный станок. Изучение принципиальной электрической схемы сверлильного станка.	2	
	Схема управления токарно-винторезного станка модели 1К62. Изучение принципиальной электрической схемы управления токарно-винторезного станка модели 1К62.	2	
	Схема управления реверсивным асинхронным двигателем. Изучение принципиальной схемы управления реверсивным асинхронным двигателем.	2	

<b>Тема 3.3.</b> Электрооборудование установок в пожароопасных и взрывоопасных зонах	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Классификация пожаро- и взрывоопасных зон по правилам устройства электроустановок.	1	
	Специальное электрооборудование для взрывоопасных зон.	1	
	Виды исполнения и условные обозначения взрывозащищенного электрооборудования.	2	
<b>Раздел 4.</b> <b>Электрооборудование гражданских зданий</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Электрооборудование кондиционеров, холодильников	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Общие сведения. Основное электрооборудование кондиционеров, холодильников.	1	
	Принципиальные типовые электрические схемы кондиционеров, холодильников.	1	
<b>Тема 4.2.</b> Электронагревательные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Общие сведения. Основное электрооборудование нагревательных приборов.	1	
	Принципиальные типовые электрические схемы электронагревательных приборов.	1	
<b>Раздел 5.</b> <b>Энергоаудит промышленных и гражданских зданий</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 5.1.</b> Энергоаудит системы электроснабжения и электропотребления	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Общие сведения. Анализ режимов работы трансформаторных подстанций. Обследование электропотребляющего оборудования, проверка соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя.	2	
<b>Раздел 6.</b> <b>Электрооборудование предприятий по отраслям</b>		<b>48</b>	
<b>Тема 6.1.</b> Электрооборудование технологических линий цементных заводов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Общие сведения о технологическом процессе и специальном технологическом оборудовании цементных заводов.	1	
	Электрооборудование дробильно-помольного оборудования сырьевых цехов. Электрические схемы автоматизированного управления электроприводами дробильно-помольного оборудования.	1	
	Электрооборудование основных и вспомогательных механизмов цеха вращающихся печей. Автоматизированное управление главным приводом вращающейся печи, приводами шламового питателя, дымососов, холодильников. Синхронное питание шламов вращающейся печи. Электрооборудование систем аспирации, применяемых на цементных заводах.	1	
	Виды фильтров. Повысительно-выпрямительные агрегаты для питания электрофильтров.	1	

	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	
	Схема управления привода вращающейся печи. Изучение электрической схемы управления привода вращающейся печи.	2	3
<b>Тема 6.2.</b> Электрооборудование технологических линий заводов асбестоцементных изделий	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Общие сведения о технологическом процессе и специальном технологическом оборудовании заводов по производству асбестоцементных изделий.	1	
	Электрооборудование поточной технологической линии приготовления асбестоцементной суспензии. Электропривод бегунов, мешалок асбестоцементной суспензии, механизмов для распушки и смешивания асбеста с цементом.	1	
	Электрооборудование поточных технологических линий листоформовочного отделения, линии трубоформовочного отделения.	1	
	Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования технологических линий асбестоцементных изделий.	1	
<b>Тема 6.3.</b> Электрооборудование технологических линий стекольных заводов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Общие сведения о технологическом процессе и специальном оборудовании стекольных заводов.	1	
	Краткая характеристика технологических линий переработки сырья и приготовления шихты составных цехов. Условия и режимы работы электрооборудования. Краткая характеристика оборудования машинно-ванного цеха. Условия и режим работы электрооборудования цеха.	1	
	Схема управления загрузчиком. Датчики уровня. Автоматизированное регулирование уровня стекломассы ванной печи. Перевод направления пламени.	1	
	Электрооборудование станков для шлифовки и полировки стекла. Электрооборудование печей для закалки стекла. Электрооборудование технологической линии для производства труб из стекла.	1	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	3
	Схемы управления привода машины для получения стекла. Изучение схемы управления привода машины изготовления листового стекла.	2	
<b>Тема 6.4.</b> Электрооборудование механизмов изготовления керамических изделий	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Общие сведения о технологическом процессе и оборудовании изготовления керамических изделий. Электрооборудование механизмов для переработки материалов и приготовления формовочных масс.	1	
	Электрооборудование прессов для формования кирпича и керамических камней. Электрооборудование автоматов-укладчиков кирпича.	1	
	Электрооборудование механизмов для производства дренажных труб. Электрооборудование прессов для формования керамических плиток, механизмов для отбора плиток от пресса,	1	

	автоматов для сортирования и упаковки плиток.		
	Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования механизмов изготовления керамических изделий.	1	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	
	Схема управления фрикционным прессом. Изучение принципиальной электрической схемы управления фрикционным прессом.	2	3
<b>Тема 6.5.</b> Электрооборудование технологических линий заводов железобетонных изделий	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Общие сведения о технологических процессах и оборудовании железобетонных изделий.	1	2
	Электрооборудования бетономешалок и растворомешалок.	1	
	Схемы автоматизированного управления механизмами бетоносмесительного отделения.	1	
	Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования технологических линий заводов железобетонных изделий.	1	3
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	
	Схема управления планетарной мешалкой. Изучение принципиальной электрической схемы управления планетарной мешалки.	2	
<b>Тема 6.6.</b> Электрооборудование технологических линий химических и нефтеперерабатывающих заводов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Общие сведения о технологических процессах и оборудовании химических и нефтеперерабатывающих заводов.	1	2
	Аппараты для химической переработки нефтяного сырья. Размещение аппаратов управления и защиты.	1	
	Химически агрессивные среды и их воздействие на электрооборудование.	1	
	Электрооборудование технологических процессов.	1	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Схема управления электродегидратором. Изучение принципиальной электрической схемы управления электродегидратором.	2	
Схема включения предпусковой сигнализации. Изучение принципиальной электрической схемы включения предпусковой сигнализации.	2		
Принципиальная электрическая схема управления электроприводом автоматической насосной станции по перекачке нефтепродуктов.	2		
<b>Тема 6.7.</b> Электрооборудование технологических линий металлургических заводов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Общие сведения о технологическом оборудовании сталеплавильных цехов.	2	2
	Общие сведения об электрооборудовании технологических линий прокатного производства.	1	
	Конструкции дуговых электропечей и их основные узлы: механизмы наклона и поворота корпуса печи, подъема электродов.	1	
	Электрические схемы управления электропечи. Механизмы загрузки шахты в электропечи.	1	

	Электрооборудование технологических установок.		
	Электрооборудование конвертерных цехов.	1	
	Электрооборудование механизма поворота конвертера.	1	
	Электрооборудование мартеновских печей. Управление перекидными клапанами печи.	1	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	3
	Схема управления привода электродпечи. Изучение схемы управления привода электродпечи.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>74</b>	3
	Изучение дополнительного материала по темам из различных источников.	74	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен.</b>		
<b>МДК.01.03. Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий</b>		<b>150</b>	
<b>Раздел 1. Эксплуатация электроустановок потребителей</b>		<b>68</b>	
<b>Тема 1.1. Организация эксплуатации электроустановок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.	1	
	Структура эксплуатационной организации.	1	
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации электрооборудования.	1	
	Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта.	1	
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	
Оформление нормативно-технической документации по эксплуатации электрооборудования.	2		
<b>Тема 1.2. Эксплуатация электрических сетей и осветительных установок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	Прием в эксплуатацию электрических сетей после выполнения электромонтажных работ. Техника безопасности при эксплуатации электрических сетей и осветительных установок.	1	
	Обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В.	1	
	Периодичность осмотров; измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации.	1	
	Эксплуатация осветительных установок; требования нормативных документов к рабочему и аварийному освещению.	1	
	Общие сведения об эксплуатации наружного и рекламного освещения.	1	
	Инвентарные приспособления, используемые при эксплуатации электрических сетей и	1	

	осветительных установок.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	
	Исследование защиты осветительной сети.	2	3
	Правила монтажа электроосвещение квартиры.	2	
	Исследование работы люминесцентных ламп при включении с различными пускорегулирующими устройствами.	2	
	Измерение освещенности.	2	
	Проверка сопротивления изоляции проводов осветительных установок.	2	
	Оформление нормативно-технической документации по приёму в эксплуатацию электрических сетей после выполнения (ЭМР) электромонтажных работ.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
Тема 1.3. Эксплуатация силового электрооборудования	Общие сведения об эксплуатации электродвигателей: осмотр, надзор за выполнением инструкций заводов-изготовителей.	1	2
	Контроль технического состояния электродвигателей, вибрации, допустимых отклонений центровок валов различных муфт; наличия смазки в подшипниках и смена смазки; износа щеток и их замена.	1	
	Обслуживание пускорегулирующей аппаратуры.	1	
	Проверка соответствия вставок автоматов и токов плавких вставок предохранителей тока защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели.	1	
	Эксплуатация электрооборудования грузоподъемных машин.	1	
	Профилактика, проверка технических характеристик.	1	
	Эксплуатация силовых распределительных шкафов; периодичность осмотров распределительных устройств (РУ) напряжением до 1000 В.	1	
	Неисправности распределительных устройств и способы их устранения. Проверка сопротивления изоляция электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	
	Проверка сопротивления изоляции обмоток. Измерение сопротивлений изоляции обмоток электродвигателей переменного тока. Заполнение протокола.	2	3
Проверка сопротивления изоляции отходящих линий. Проверка сопротивления изоляции проводов и кабелей отходящих линий от силового распределительного шкафа питающего электрооборудование цеха. Оформление протокола.	2		
Испытание электродвигателя с коммутационными аппаратами.	2		
Испытание электродвигателя переменного тока после ремонта.	2		
Испытание электродвигателя постоянного тока после ремонта.	2		



	Оформление нормативно-технической документации по приему и проверке технических характеристик силового электрооборудования.	2	
<b>Тема 1.4.</b> Эксплуатация кабельных линий	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	Основные марки, технические характеристики кабелей. Исполнительная документация кабельных линий.	2	
	Порядок технического обслуживания: осмотры трасс кабельных линий, проложенных в земле, осмотр концевых муфт, осмотр кабельных колодцев, осмотр туннелей, шахт и каналов на подстанциях.	1	
	Профилактические измерения в кабельных линиях: измерения блуждающих токов.	1	
	Определение химической коррозии, измерение токов нагрузок и напряжений, контроль нагрева и т.д.	1	
	Приемка кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	3
	Профилактические измерения в кабельных линиях.	2	
	Измерение блуждающих токов, нагрузок и напряжений.	2	
	Измерение токов нагрузки и сопротивления.	2	
Оформление нормативно-технической документации по приему и эксплуатации кабельных линий.	2		
<b>Тема 1.5.</b> Эксплуатация трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	2
	Основные технические данные трансформаторных подстанций (ТП).	1	
	Условия эксплуатации отдельно стоящей и внутрицеховой подстанции.	1	
	Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитов.	1	
	Контроль уровня масла внутри бака. Периодичность осмотра ТП.	1	
	Проверка контактов аппаратов распределительных устройств (РУ), проверка болтовых соединений.	1	
	Проверка состояния помещений подстанций. Соответствие параметров отдельных элементов техническим нормам.	1	
	Ведение технической и эксплуатационной документации.	1	
	Контроль качества заземления. Приемка трансформаторов и распределительных пунктов в эксплуатацию после выполнения электромонтажных работ.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	3
Контроль качества заземления.	1		
Оформление нормативно-технической документации по эксплуатации трансформаторных подстанций и пунктов.	1		



Раздел 2. Ремонт электрооборудования		32	
<p align="center"><b>Тема 2.1.</b> Ремонт внутренних электрических сетей и электроосвещения</p>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	Ремонтные подразделения. Организация ремонта электроустановок. Централизованные и ремонтные предприятия.	1	
	Планово-предупредительные, текущие ремонты электроустановок.	1	
	Возможные повреждения внутренних электрических сетей и замена неисправных участков. Периодические замеры сопротивления изоляции электропроводок.	1	
	Проверка состояния штепсельных розеток и выключателей. Осмотры и ремонт светильников с лампами накаливания и люминесцентными лампами.	1	
	Стенды для проверки ламп и светильников. Возможные неисправности и способы их устранения. Осмотр и ремонт осветительных щитков.	1	
	Ведение документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте электрических сетей.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	3
	Ремонт осветительного щитка рабочего освещения. Выполнение ремонтных работ в щитке рабочего освещения.	2	
	Замеры сопротивления изоляции электропроводок.	1	
Оформление нормативно-технической документации по ремонту внутренних электрических сетей и электроосвещения. Оформление нормативно-технической документации по ремонту внутренних электрических сетей и электроосвещения.	1		
<p align="center"><b>Тема 2.2.</b> Ремонт силового электрооборудования</p>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2
	Общие сведения о ремонте электродвигателей; способы устранения неисправностей. Правила разборки и сборки двигателей. Инструменты и приборы, используемые при ремонте. Оценка состояния узлов электродвигателей. Проведение приемосдаточных испытаний. Ремонт пускорегулирующей аппаратуры: контакторов, магнитных пускателей, автоматов, реле и других элементов силовой электроустановки. Ремонт контактов, замена катушек, ремонт магнитной части. Механизация ремонтных работ. Оформление документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте и испытании электрических машин.	4	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Ремонт пускорегулирующей аппаратуры. Выполнение ремонтных работ пускателей,	2	

	кнопочных постов, тепловых и электромагнитных реле, реле времени.			
	Послеремонтное испытание пускорегулирующей аппаратуры.	1		
	Оформление нормативно-технической документации по ремонту кабельных линий.	1		
Тема 2.3. Ремонт кабельных линий	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2	
	Организация подготовительных работ при ремонте кабельных сетей.	1		
	Текущий и капитальный ремонт кабельных сетей.	1		
	Ремонт защитных оболочек и покрытий кабелей. Ремонт муфт и концевых заделок кабелей. Окраска кабельных конструкций.	1		
	Испытание кабелей после ремонта. Ведение типовой документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте и испытании кабельных ЛЭП.	1		
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	3	
	Испытание кабелей после ремонта.	2		
Тема 2.4. Ремонт трансформаторов и электрооборудования подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2	
	Организация ремонта силовых трансформаторов. Виды неисправностей трансформаторов. Ремонт обмоток, фарфоровых выводов, расширителя, выхлопной трубы, крышки маслоуказателя. Ремонт оборудования распределительных устройств. Виды неисправностей измерительных трансформаторов напряжения и тока. Ремонт и испытание после ремонта.	4		
	Ремонт приборов и аппаратов распределительных устройств до 1000В. Ведение типовой документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций.			
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>		3
	Испытания контура заземления.	1		
	Испытание конденсаторов для повышения коэффициента мощности.	1		
		Определение и устранение неисправности автоматизированных электроприборов.	1	
	Испытание силовых трансформаторов после ремонта.	1		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>50</b>	3	
	Изучение дополнительного материала по темам из различных источников.	50		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен.</b>			
	<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>	<b>72</b>		
	<b>Виды работ</b> Ознакомление с требованиями безопасности труда и пожарной безопасности в учебных мастерских. <b>МДК.01.01. Электрические машины:</b> – трансформаторы;	72	3	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– бесколлекторные машины переменного тока;</li> <li>– асинхронные машины;</li> <li>– синхронные машины;</li> <li>– коллекторные машины постоянного тока.</li> </ul> <p><b>МДК.01.02. Электрооборудование промышленных и гражданских зданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электрооборудование осветительных установок;</li> <li>– электрооборудование общепромышленных механизмов и установок;</li> <li>– электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем;</li> <li>– электрооборудование промышленных зданий;</li> <li>– электрооборудование гражданских зданий;</li> <li>– электрооборудование предприятий по отраслям.</li> </ul> <p><b>МДК.01.03. Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организация эксплуатации электроустановок;</li> <li>– эксплуатация электрических сетей и осветительных установок;</li> <li>– ремонт электрооборудования;</li> <li>– ремонт внутренних электрических сетей и электроосвещения;</li> <li>– ремонт силового электрооборудования;</li> <li>– ремонт кабельных линий;</li> <li>– ремонт трансформаторов и электрооборудования подстанций.</li> </ul>		
	<p><b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Ознакомление с предприятием. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.</p>	72	
	<p><b>МДК.01.01. Электрические машины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– трансформаторы;</li> <li>– бесколлекторные машины переменного тока;</li> <li>– асинхронные машины;</li> <li>– синхронные машины;</li> <li>– коллекторные машины постоянного тока.</li> </ul> <p><b>МДК.01.02. Электрооборудование промышленных и гражданских зданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электрооборудование осветительных установок;</li> <li>– электрооборудование общепромышленных механизмов и установок;</li> <li>– электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем;</li> </ul>	72	3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электрооборудование промышленных зданий;</li> <li>– электрооборудование гражданских зданий;</li> <li>– электрооборудование предприятий по отраслям.</li> </ul> <p><b>МДК.01.03. Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организация эксплуатации электроустановок;</li> <li>– эксплуатация электрических сетей и осветительных установок;</li> <li>– ремонт электрооборудования;</li> <li>– ремонт внутренних электрических сетей и электроосвещения;</li> <li>– ремонт силового электрооборудования;</li> <li>– ремонт кабельных линий;</li> <li>– ремонт трансформаторов и электрооборудования подстанций.</li> </ul>		
<b>Итоговый контроль знаний – квалификационный экзамен.</b>			
		<b>Всего:</b>	<b>744</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Имеются лаборатории: электрических машин; электрооборудования промышленных и гражданских зданий мастерские: электромонтажный цех.

#### **Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов, мастерских и рабочих мест мастерских:**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- электрические машины лабораторного типа, рабочие клещи, инструмент, мегаомметр, амперметры, вольтметры, ваттметры, счетчики активной энергии, токоизмерительные клещи; разрядная штанга; киловольтметр; резиновый коврик; монтерский инструмент с изолированными ручками; измеритель сопротивления заземлителя; гальванометр; регулятор напряжения; резонансный аппарат; диэлектрические перчатки; диэлектрические боты; диэлектрические галоши; соединительные провода;
- слесарный цех: рабочие места по количеству обучающихся; станки: настольно-сверлильные, заточные и др.; набор слесарных инструментов; набор измерительных инструментов; приспособления; заготовки для выполнения слесарных работ.

#### **Технические средства обучения (кабинет № 22):**

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- ноутбуки;
- проектор;
- интерактивная доска.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную (профильную) практику в мастерских образовательного учреждения или на предприятиях города.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

#### **Основные источники:**

1. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ [Текст]: Учеб. пособие для нач. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 592 с.

2. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание. Ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]: в 2 кн. Кн. 1 : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 12-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 208 с.
3. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание. Ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]: в 2 кн. Кн. 2 : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 12-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с.
4. Кацман М.М. Электрические машины [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. – 17-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 496 с.
5. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. образоват. Учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. – 7-е изд. Стер. – М.: Издательский центр « Академия», 2011. – 256 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам / М.М. Кацман. – М.: Изд. центр «Академия», 2014.
2. Журавлева Л.В. Основы материаловедения [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.В. Журавлева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 288 с.
3. Покровский Б.С. Слесарное дело: учебник для нач. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия» 2003 -320 с.
4. Покровский Б.С. Основы слесарных и сборочных работ, 2015 г.
5. Макиенко Н.И. Слесарное дело с основами материаловедения: учебник для подготовки рабочих на производстве. М: Высшая школа; 1974. – 464 с. с изд.
6. Журналы: «Главный энергетик», «Электроцех», «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»
7. Шишмарев В. Ю. Средства измерений : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования В. Ю. Шишмарев. - 4-е изд., стер. - М. : «Издательский центр», 2010.- 320 с.

#### **Нормативные документы:**

1. СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» (утв. постановлением Госстроя СССР от 11 декабря 1985 г. № 215)
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) – М.: Энергоатомиздат, 2002, - 316 с.
3. ВСН 59-88. Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования

#### **Интернет ресурсы:**

1. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com) – Все для студента
2. [www.g-ost.ru](http://www.g-ost.ru) – Государственные стандарты
3. [www.libgost.ru](http://www.libgost.ru) – Библиотека ГОСТов и нормативных документов

### **4.3 Организация образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных производственных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

По результатам освоения программы модуля предусмотрен квалификационный экзамен (Кэ).

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

Реализация профессионального модуля ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок обеспечивается педагогическими кадрами.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Оценка качества освоения профессионального модуля ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок должна включать текущий контроль знаний, промежуточную и государственную (итоговую) аттестацию обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний, промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарному курсу профессионального модуля разрабатываются самостоятельно преподавателями и мастерами производственного обучения и доводятся до обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий	Организация и осуществление эксплуатации электроустановок промышленных и гражданских зданий. Освоение технологического процесса конкретного производства (по отраслям). Изучение основного и вспомогательного электрооборудования технологических линий производств.	Практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) работа, дифференцированные зачеты, экзамены по профессиональному модулю
ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий	Организация и проведение работ по выявлению неисправностей в электроустановках промышленных и гражданских зданий. Определение в нарушении технологического процесса работы электрооборудования технологических линий и электроустановок.	
ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий	Организация и производство ремонтных работ в электроустановках промышленных и гражданских зданий. Демонтаж и монтаж электрооборудования основных и вспомогательных механизмов технологических линий конкретных производств.	

**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.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной	– распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах;	Оценка результатов наблюдений за деятельностью



<p>деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>– определение этапов решения задачи; определение потребности в информации;</li> <li>– осуществление эффективного поиска;</li> <li>– выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;</li> <li>– разработка детального плана действий;</li> <li>– оценка рисков на каждом шагу;</li> <li>– оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</li> </ul>	<p>обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;</li> <li>– проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты;</li> <li>– структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;</li> <li>– интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Оценка выполнения самостоятельной работы</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное и личностное развитие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование актуальной нормативно-правовой документацию по специальности;</li> <li>– применение современной научной профессиональной терминологии;</li> <li>– определение траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	<p>Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач;</li> <li>– планирование профессиональной деятельность.</li> </ul>	<p>Оценка выполнения самостоятельной работы</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотное устное и письменное изложение своих мыслей по профессиональной тематике на</li> </ul>	<p>Оценка выполнения самостоятельной работы</p>

Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	государственном языке; – проявление толерантности в рабочем коллективе.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	– демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей.	Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	– соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; – обеспечение ресурсосбережения на рабочем месте.	Оценка выполнения самостоятельной работы
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	– сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры; – поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.	Оценка выполнения самостоятельной работы
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	– применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; – ведение общения на профессиональные темы.	Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	– определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; – составление бизнес плана; – презентация бизнес-идеи; – определение источников финансирования; – применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела.	

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.