



**Министерство образования и науки Самарской области  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области  
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
директором ГАПОУ СО «ТМК»  
Приказ №272 от 31.05.2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта  
электрического и электромеханического оборудования**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

***13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (отрасль-машиностроение)***

**Тольятти, 2017**

ОДОБРЕНО

методической комиссией

специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация  
и обслуживание электрического  
и электромеханического оборудования  
(отрасль - машиностроение)

Председатель МК

С.В. Клюнд

Протокол от 17.05.2017г. № 10

Составители:

Клюнд С.В., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Печалева С.В., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Рогач И.В., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Ковалева Е.А., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Бажанов А.В., мастер п/о ГАПОУ СО «ТМК»

**Эксперты:**

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза:

Н.М. Костенко, ст. методист ГАПОУ СО «ТМК»

Содержательная экспертиза:

Свиридов О.В., зам. директора по маркетингу ГАПОУ СО «ТМК»

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 28.07.2014 г. №831.

Рабочая программа разработана с учетом требований работодателей по итогам исследования квалификационных запросов со стороны предприятий/организаций регионального рынка труда и профессионального стандарта 40.048 «Слесарь-электрик», 4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 646н.

## Содержание

1	Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	8
3	Структура и содержание профессионального модуля	9
4	Условия реализации профессионального модуля	41
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	45
	Приложение А - Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта	48
	Приложение Б - Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения студентов	64
	Лист актуализации рабочей программы профессионального модуля	74

## 1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля

### ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

#### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки, разработанной в ГАПОУ СО «Тольяттинский машиностроительный колледж» в части освоения основного вида деятельности (ВД): организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) рабочих электротехнического профиля.

Рабочая программа ПМ составлена для очной и заочной формам обучения.

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

##### Обязательная часть

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

##### **иметь практический опыт:**

Код	Наименование результата обучения
ПО 1	выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПО 2	использования основных измерительных приборов

##### **уметь:**

Код	Наименование результата обучения
У 1	определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
У 2	подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования
У 3	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
У 4	проводить анализ неисправностей электрооборудования
У 5	эффективно использовать материалы и оборудование
У 6	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и

	обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования
У 7	оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования
У 8	осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
У 9	осуществлять метрологическую поверку изделий
У 10	производить диагностику оборудования и определение его ресурсов
У 11	прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**знать:**

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
З 1	технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин
З 2	классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли
З 3	элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием
З 4	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах
З 5	выбор электродвигателей и схем управления
З 6	устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты
З 7	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
З 8	условия эксплуатации электрооборудования
З 9	действующую нормативно-техническую документацию по специальности
З 10	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний
З 11	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта
З 12	пути и средства повышения долговечности оборудования
З 13	технологии ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры

**Вариативная часть:**

С учетом требований профессионального стандарта 40.048 «Слесарь-электрик», 4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 сентября 2014г. №646н и требований работодателей регионального рынка труда студент, в рамках овладения указанным видом профессиональной деятельности, должен:

**уметь:**

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
У.в 1	определять возможность использования естественных заземлителей
У.в 2	рассчитывать параметры заземляющих устройств для обеспечения безопасной

	эксплуатации электроустановки
У.в 3	пользоваться стендами и приборами для регулирования и испытания электрических машин, аппаратов, электроприборов, электрических цепей и сопряженных с ними механизмов
У.в 4	пользоваться измерительными приборами для определения параметров, характеризующих работу оборудования
У.в 5	снимать характеристики электрических машин для проверки соответствия этих характеристик данным конструкторской документации
У.в 6	снимать развертки групповых переключателей
У.в 7	регулировать приборы электроавтоматики
У.в 8	замерять сопротивление изоляции высоковольтных электроаппаратов
У.в 9	замерять омические сопротивления электрических цепей различными методами
У.в 10	рассчитывать мощность компенсирующих установок в системах электроснабжения для обеспечения безопасной эксплуатации электроустановки
У.в 11	рассчитывать нагрузку освещения цеха промышленного предприятия
У.в 12	рассчитывать элементы релейной защиты цехового трансформатора

**знать:**

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
З.в 1	способы прокладки заземляющих и зануляющих проводников
З.в 2	требования к исполнению защитных устройств в зависимости от класса электроустановки и помещения, где данная электроустановка эксплуатируется
З.в 3	типы питающих сетей, виды систем заземления и требования, предъявляемые к ним
З.в 4	способы и методы выполнения заземления или зануления электроустановок
З.в 5	методы расчета заземляющих устройств
З.в 6	методы определения сопротивления заземляющих устройств
З.в 7	устройство, назначение и функциональные возможности стендов для регулирования и испытания электрических машин, аппаратов, электроприборов, электрических цепей, механизмов в пределах выполняемых работ
З.в 8	назначения, функциональные возможности и методики использования измерительных приборов в пределах выполняемых работ
З.в 9	технические условия на сборку и испытание отремонтированных узлов
З.в 10	методы измерения омических сопротивлений электрических цепей в пределах выполняемых работ
З.в 11	виды и принципы действия релейных защит
З.в 12	конструктивное исполнение распределительных устройств и подстанций
З.в 13	основное электрооборудование подстанций

### 1.3 Количество часов на освоение профессионального модуля:

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	1665
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	870
из них вариативная часть	182
Курсовая работа/проект (при наличии)	40
Учебная практика	144
Производственная практика	216
Самостоятельная работа студента (всего)	435
Промежуточная аттестация:	
МДК.01.01 – 5 семестр	<i>Экзамен</i>
МДК.01.02 – 8 семестр	<i>Экзамен</i>
МДК.01.03 – 7 семестр	<i>Экзамен</i>
МДК.01.04 – 8 семестр	<i>Экзамен</i>
Учебная практика – 6 семестр	<i>Дифференцированный зачет</i>
Производственная практика – 8 семестр	<i>Дифференцированный зачет</i>
Итоговая аттестация по профессиональному модулю	<i>Квалификационный экзамен</i>

## 2 Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности *организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования*, в том числе профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС по специальности 13.02.11 *Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)*:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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 ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования междисциплинарных курсов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента		Учебная, часов	Производствен. (по профилю спец-ти), часов (если предусмотрена рассредоточ. практика)
			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	9	10
ПК 1.1, ПК 1.2	МДК. 01.01 Электрические машины и аппараты	360	240	120	*	120	*	*	*
ПК 1.2, ПК 1.4	МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	315	210	104	*	105	*	*	*
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4	МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование	399	266	114	40	133	40	*	*
ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4	МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	231	154	78	*	77	*	*	*
ПК 1.1 - 1.4	Учебная практика	144						144	*
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (итоговая (концентрированная) практика)	216							216
	<b>Всего:</b>	<b>1665</b>	<b>870</b>	<b>416</b>	<b>40</b>	<b>435</b>	<b>35</b>	<b>144</b>	<b>216</b>

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>МДК.01.01. Электрические машины и аппараты</b>			<b>360</b>	
<b>Раздел 1 Электрические аппараты</b>			<b>60</b>	
<b>Тема 1.1 Общая теория электрических аппаратов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2-3
	Цели и задачи МДК 01.01. Электрические машины и аппараты. Классификация электрических аппаратов. Контактная система электрических аппаратов		6	
	<b>Практические занятия</b>		2	
	№1   Расчет переходного контактного сопротивления			
<b>Тема 1.2 Коммутационные аппараты ручного действия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	2
	Рубильник, кнопка управления, тумблер, пакетный выключатель, контроллер кулачковый, контроллер барабанный: назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики		4	
<b>Тема 1.3 Коммутационные аппараты автоматического действия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		18	2-3
	Промежуточное реле, указательное реле, магнитный пускатель: назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики.		8	

1	2	3	4	5		
<b>Тема 1.3 Коммутационные аппараты автоматического действия</b>	Назначение автоматических реле управления. Конечный выключатель; реле скорости; реле времени: устройство, принцип действия, основные характеристики					
	<b>Практические занятия</b>					
	№2	Изучение конструкции и принципа действия магнитного пускателя		10		
	№3	Изучение конструкции и принципа действия контактора переменного тока				
	№4	Расчет катушек электрических аппаратов				
<b>Тема 1.4 Защитные аппараты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>					30
	Аварийные режимы работы. Плавкий предохранитель. Выбор предохранителей. Тепловое реле. Выбор теплового реле. Реле тока, реле напряжения. Автоматический выключатель. Расчет пиковых нагрузок. Выбор автоматических выключателей. УЗО. УВТЗ. Высоковольтные электрические аппараты. Бесконтактные электрические аппараты			16		
	<b>Практические занятия</b>					
	№5	Выбор предохранителей		14		
	№6	Изучение работы и конструкции различных типов реле времени, электромагнитного реле тока, и напряжения				
	№7	Изучение работы и конструкции автоматических выключателей				
	№8	Выбор автоматических выключателей				
№9	Изучение работы бесконтактных коммутационных устройств					

1	2	3	4	5	
<b>Раздел 2 Трансформаторы</b>			<b>48</b>		
<b>Тема 2.1 Общая теория трансформаторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		22	2-3	
	Классификация трансформаторов. Устройство трансформаторов: типы магнитопроводов, типы обмоток. Принцип действия и основные параметры трансформатора. Определение параметров трансформаторов. Режимы работы трансформаторов: номинальный, нормальный, холостой ход, короткое замыкание		10		
	<b>Лабораторные работы</b>	Лаборатория «Электрические машины»	6		
	№1 Исследование работы трансформатора в режиме х.х.				
	№2 Исследование работы трансформатора в режиме к.з.				
	№3 Снятие внешних характеристик трансформатора в номинальном режиме				
	<b>Практические занятия</b>				
	№10 Расчет параметров и характеристик однофазного трансформатора (коэффициент трансформации, ЭДС, токи в обмотках)		6		
	№11 Расчет параметров и характеристик однофазного трансформатора				
	№12 Определение параметров однофазного трансформатора при индуктивном и емкостном характерах нагрузки; определение коэффициента мощности трансформатора.				
<b>Тема 2.2 Трехфазные трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14		2-3
	Трехфазные трансформаторы: типы и основные понятия. Способы и группы соединения обмоток. Устройство и маркировка трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трехфазных трансформаторов		8		

1	2	3	4	5
<b>Тема 2.2 Трехфазные трансформаторы</b>	<b>Практические занятия</b>		6	
	№13	Расчет параметров и характеристик трехфазных трансформаторов		
	№14	Построение внешней характеристики трехфазного трансформатора		
	№15	Расчет трансформаторов для включения на параллельную работу		
<b>Тема 2.3 Специальные трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12	2-3
	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Сварочные трансформаторы. Автотрансформаторы. Специальные трансформаторы		6	
	<b>Практические занятия</b>		6	
	№17	Упрощенный расчет маломощных трансформаторов		
	№16	Расчет однофазного понижающего автотрансформатора		
	№18	Определение мощности автотрансформатора		
<b>Раздел 3 Электрические машины</b>			<b>86</b>	
<b>Тема 3.1 Общая теория электрических машин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	Классификация электрических машин		2	
<b>Тема 3.2 Асинхронные машины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		36	2-3
	Устройство, типы роторов асинхронных машин. Принцип действия, основные параметры, схема замещения, характеристики, режимы работы асинхронного двигателя. Маркировка асинхронных двигателей. Способы пуска и торможения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели		16	

1	2		3	4	5
<b>Тема 3.2 Асинхронные машины</b>	<b>Лабораторные работы</b>		Лаборатория «Электрические машины»	10	
	№4	Определение начала и конца обмоток статора АД			
	№5	Исследование работы АД при соединении обмоток статора звездой и треугольником			
	№6	Исследование работы асинхронного двигателя в режиме х.х.			
	№7	Исследование работы асинхронного двигателя в режиме к.з.			
	№8	Снятие внешних характеристик АД в номинальном режиме			
	<b>Практические занятия</b>			10	
	№19	Расчет конденсаторов для включения трехфазного АД на однофазную работу			
	№20	Расчет параметров АД			
	№21	Расчет пусковых резисторов АД			
№22	Расчет обмотки статора АД на напряжение отличное от номинального				
<b>Тема 3.3 Синхронные машины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			18	2-3
	Устройство синхронных машин, типы роторов. Работа синхронной машины в режиме генератора. Типы, основные параметры, характеристики синхронных генераторов. Синхронный двигатель: основные параметры, способы пуска, характеристики			10	
	<b>Практические занятия</b>			8	
	№23	Расчет основных параметров трехфазного синхронного двигателя			
	№24	Расчет основных параметров трехфазного синхронного генератора			

1	2	3	4	5
<b>Тема 3.4 Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		30	2-3
	Устройство машин постоянного тока. Назначение и работа коллектора. Принцип действия, основные параметры, способы возбуждения и характеристики генераторов постоянного тока. Принцип действия, основные параметры, способы пуска и характеристики двигателей постоянного тока		10	
	<b>Практические занятия</b>		20	
	№25	Расчет параметров генератора постоянного тока независимого возбуждения		
	№26	Расчет параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения		
	№27	Расчет параметров двигателя постоянного тока параллельного возбуждения		
	№28	Расчет параметров двигателя постоянного тока последовательного возбуждения		
№29	Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока независимого возбуждения			
<b>Раздел 4 Электрический привод</b>			<b>46</b>	
<b>Тема 4.1 Механика электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	2-3
	Динамический момент, силы сопротивления. Основное уравнение движения ЭП. Статические моменты. Момент инерции. Приведённый маховый момент		4	
	<b>Практические занятия</b>		2	
№30	Построение совместной механической характеристики			

1	2	3	4	5
<b>Тема 4.2</b> <b>Электроприводы с двигателями постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		10	2-3
	Пусковая диаграмма ДПТ. Схемы пуска электроприводов постоянного тока. Электроприводы с двигателями постоянного тока в тормозных режимах. Способы регулирования ДПТ		4	
	<b>Практические занятия</b>		6	
	№31   Исследование ДПТ независимого возбуждения			
	№32   Расчет регулировочных резисторов в цепи якоря			
№33   Регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения				
<b>Тема 4.3</b> <b>Электроприводы с двигателями переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14	
	Механические характеристики АД. Двигательный и тормозной режимы. Расчёт механической характеристики АД по формуле Клосса. Системы импульсного регулирования в цепи ротора и в цепи статора. Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. Регулирование скорости и торможение СД		8	
	<b>Практические занятия</b>		6	
	№34   Регулирование скорости электропривода с АД			
	№35   Регулирование скорости электропривода с АД			
№36   Регулирование скорости и торможение СД				
<b>Тема 4.4 Энергетика электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12	
	Переходные режимы ЭП. Энергетические показатели ЭП. Влияние нагрузки на потери, КПД и мощность ЭП. Режимы работы электроприводов		4	



1	2	3	4	5
<b>Тема 4.4 Энергетика электропривода</b>	<b>Практические занятия</b>		8	
	№37	Выбор двигателя для электропривода рабочей машины		
	№38	Выбор двигателя для продолжительного режима работы		
	№39	Выбор двигателя для кратковременного режима работы		
	№40	Выбор двигателя для повторно- кратковременного режима работы		
<b>Тема 4.5 Системы электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	2
	Типовые схемы автоматизированного управления пуском, реверсом и торможением электроприводов постоянного тока. Типовые схемы автоматизированного управления пуском, реверсом и торможением электроприводов переменного тока		4	
<b>Самостоятельная работа</b>			120	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Работа с конспектами лекций. Оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным и практическим работам. Решение задач и выполнение профессиональных заданий. Подготовка сообщений по темам: - высоковольтные аппараты нового поколения; - электронные аппараты; - специальные трансформаторы; - способы монтажа, защиты и охлаждения электрических машин; - электротехнические материалы, применяемые в электромашиностроении; - специальные асинхронные машины; - специальные синхронные машины; - специальные машины постоянного тока; - электрические микромашины;				

1	2	3	4	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- переходные процессы механической части электропривода;</li> <li>- процессы, происходящие в двигателях постоянного тока при пуске, торможении и реверсе;</li> <li>- регулируемый электропривод постоянного тока;</li> <li>- многодвигательные электромеханические системы;</li> <li>- энергосбережение средствами электропривода;</li> <li>- электропривод с программным управлением;</li> <li>- микропроцессорные средства управления электропривода.</li> </ul> <p>Подготовка реферата по теме «Выбор аппаратов защиты для электроприводов».</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>				
<b>Экзамен</b>				
<b>МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</b>			<b>315</b>	
<b>Раздел 1 Монтаж электрического оборудования</b>			<b>94</b>	
<b>Тема 1.1 Общие вопросы эксплуатации электрооборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	2
	Цели и задачи МДК.01.02. Классификация помещений с электроустановками. Основные понятия и стадии технической эксплуатации. Транспортировка и хранение электрооборудования.		6	
<b>Тема 1.2 Организация электромонтажных работ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2-3
	Структура электромонтажного управления. Стадии выполнения электромонтажных работ		4	
	<b>Практические занятия</b>			

1	2		3	4	5
<b>Тема 1.2 Организация электромонтажных работ</b>	№1	Составление инструкционной карты монтажа электродвигателей во взрывоопасных и пожароопасных зонах		4	
	№2	Составление инструкционной карты монтажа электрических аппаратов во взрывоопасных и пожароопасных зонах			
<b>Тема 1.3 Монтаж электрических сетей напряжением до 1000 В</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			30	2-3
	Монтаж контактных соединений. Монтаж осветительных сетей. Монтаж внутренних электрических сетей: открытые и скрытые электропроводки			8	
	<b>Практические занятия</b>			22	
	№3	Изучение конструкций и марок проводов и кабелей			
	№4	Составление инструкционной карты монтажа взрывозащищенных светильников			
	№5	Составление инструкционной карты монтажа электропроводки на изоляторах			
	№6	Составление инструкционной карты монтажа электропроводки на тросе			
	№7	Составление инструкционной карты монтажа электропроводки на лотках			
	№8	Составление инструкционной карты монтажа электропроводки в трубах			
	№9	Составление инструкционной карты монтажа магистрального шинопровода			
№10	Составление инструкционной карты монтажа распределительного шинопровода				

1	2		3	4	5
<b>Тема 1.3 Монтаж электрических сетей напряжением до 1000 В</b>	№11	Составление инструкционной карты монтажа троллейного шинопровода			
	№12	Составление инструкционной карты монтажа осветительного шинопровода			
	№13	Составление инструкционной карты монтажа электрических сетей во взрывоопасных и пожароопасных зонах			
<b>Тема 1.4 Монтаж электрических линий напряжением до 10 кВ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			8	2-3
	Монтаж кабельных линий. Монтаж кабельных линий в кабельных сооружениях. Организация и технология работ по сооружению воздушной линии			6	
	<b>Практические занятия</b>				
	№14	Составление инструкционной карты монтажа кабельной линии в производственных помещениях		2	
<b>Тема 1.5 Монтаж трансформаторных подстанций и распределительных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			28	2-3
	Общие требования к монтажу оборудования трансформаторных подстанций. Монтаж силовых трансформаторов. Монтаж трансформаторов тока и напряжения. Монтаж изоляторов и шин. Монтаж КРУ напряжением до и выше 1000 В. Монтаж заземляющих устройств. Монтаж разрядников. Монтаж реакторов. Монтаж вторичных цепей			22	
	<b>Практические занятия</b>				
	№15	Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов		6	
	№16	Составление инструкционной карты монтажа сети заземления			
	№17	Составление инструкционной карты монтажа молниезащиты			

1	2	3		5	
<b>Тема 1.6 Монтаж промышленного электрооборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14	2-3	
	Монтаж промышленного электрооборудования		4		
	<b>Практические занятия</b>		10		
	№18	Изучение способов сушки изоляции обмоток электрических машин			
	№19	Составление инструкционной карты монтажа электродвигателя			
	№20	Составление инструкционной карты монтажа электрических аппаратов			
	№21	Составление инструкционной карты монтажа средств автоматизации			
№22	Составление инструкционной карты монтажа электроизмерительных приборов				
<b>Раздел 2 Техническое обслуживание (ТО) электрического оборудования</b>			<b>44</b>		
<b>Тема 2.1 Организация ТО электрического оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		20	2-3	
	Износ электрооборудования. Виды и системы ТО. Структура энергохозяйства. Организация рабочего места. Обязанности электроперсонала. Взаимодействие с производственными службами. Организация работ в порядке текущей эксплуатации. Организация работ по распоряжению. Организация работ по наряду-допуску.		12		
	<b>Практические занятия</b>		8		
	№23	Оформление оперативного журнала и журнала учета работ по нарядам и распоряжениям			

1	2		3	4	5
	№24	Оформление наряда-допуска			
<b>Тема 2.2 ТО электрического оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			24	2-3
	ТО воздушных и кабельных линий. ТО распределительных устройств. ТО осветительных сетей. ТО электрических аппаратов. ТО электрических машин. ТО силовых трансформаторов			12	
	<b>Практические занятия</b>			12	
	№25	Определение мест повреждения кабельных линий			
	№26	Диагностика электрических машин			
	№27	ТО электрических цепей промышленного оборудования			
	№28	Оформление наряда на ППО			
<b>Раздел 3 Ремонт электрического оборудования</b>				<b>72</b>	
<b>Тема 3.1 Организация ремонта электрического оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			20	2-3
	Классификация и формы организации ремонта электрооборудования. Структура электроремонтных цехов. Ремонтная документация			4	
	<b>Практические занятия</b>			16	
	№29	Определение даты последнего ремонта и расчет трудоемкости ремонта			
	№30	Составление графика ППР			
	№31	Оформление наряда на ППР			
	№32	Оформление дефектной ведомости			

1	2	3	4	5	
<b>Тема 3.2 Технология ремонта электрического оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		52	2-3	
	Ремонт воздушных и кабельных линий. Ремонт электропроводок и осветительных сетей. Неисправности и ремонт электрических аппаратов. Ремонт электромагнитов. Неисправности силовых трансформаторов. Сушка и чистка трансформаторного масла. Неисправности электрических машин. Ремонт сердечников электрических машин. Ремонт обмоток электрических машин. Балансировка ротора. Испытания электрических машин после ремонта		28		
	<b>Практические занятия</b>				
	№33	Ремонт автоматических выключателей и магнитных пускателей			
	№34	Разборка трансформаторов			
	№35	Ремонт магнитопровода трансформаторов			
	№36	Ремонт обмоток трансформаторов			
	№37	Ремонт конструктивных деталей трансформаторов			
	№38	Сборка трансформаторов			24
	№39	Разборка электрических машин			
	№40	Ремонт обмоток статора электрических машин			
	№41	Ремонт обмоток ротора электрических машин			
	№42	Ремонт коллекторов и контактных колец			
	№43	Ремонт конструктивных деталей электрических машин			
№44	Сборка электрических машин				
<b>Самостоятельная работа</b> <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Работа с конспектами лекций.			105		

1	2	3	4	5
	<p>Оформление и подготовка к защите отчетов по практическим работам.  Выполнение профессиональных заданий по темам:  «Определение норм складского запаса»;  «Анализ неисправностей в работе схемы»;  «Составлению структуры ремонтной службы цеха».</p> <p>Подготовка к семинару:  «Индустриализация - современные методы монтажа»;  «Обязанности электроперсонала»;  «Причины неисправностей и ремонт электропроводок и осветительных сетей».</p> <p>Подготовка сообщений по темам:  - инструменты, приспособления, оснастка электромонтажных работ;  - механизация электромонтажных работ;  - энерго- и ресурсосберегающие технологии электромонтажных работ;  - виды кабельных сооружений;  - возможные повреждения кабельных линий;  - возможные повреждения светильников;  - измерение сопротивления изоляции;  - формы организации ремонта электрооборудования на промышленных предприятиях;  - причины неисправностей кабельных и воздушных линий;  - типы обмоток электрических машин.</p> <p>Подготовка докладов (рефератов) по темам:  «Способы получения контактных соединений»;  «Виды электропроводок»;  «Классификация и устройство КТП»;  «Классификация и устройство КРУ напряжением до 1000 В»;  «Классификация и устройство КРУ напряжением выше 1000 В»;  «Назначение вторичных цепей»;  «Инновационные системы организации ТО промышленного электрооборудования»;  «Энергосберегающие технологии ТО промышленного электрооборудования».</p> <p>Составление конспекта по темам:</p>			



1	2	3	4	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- монтаж молниезащиты;</li> <li>- виды и причины износа электрооборудования;</li> <li>- перечень работ выполняемых в действующих электроустановках в порядке текущей эксплуатации, по распоряжению, по наряду-допуску;</li> <li>- основные неисправности ПРА;</li> <li>- основные неисправности трансформаторов;</li> <li>- основные неисправности электрических машин переменного тока;</li> <li>- основные неисправности электрических машин постоянного тока.</li> </ul> Подготовка к контрольным работам. Подготовка к экзамену.			
<b>Экзамен</b>				
<b>МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование</b>			<b>399</b>	
<b>Раздел 1 Электроснабжение отрасли</b>			<b>116</b>	
<b>Тема 1.1 Понятие о системе электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14	2-3
	Цели и задачи МДК.01.03. Основные понятия о системе электроснабжения. Назначение и типы электростанций. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Конструктивное выполнение электрических сетей		10	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	№1   Расчет ЛЭП и выбор изолированных проводов			
<b>Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение объектов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		36	2-3
	Цеховые электрические сети. Схемы электроснабжения. Графики		16	

1	2	3	4	5	
<b>Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение объектов</b>	электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок в установках напряжением до 1 кВ. Общие сведения о силовом и осветительном оборудовании напряжением до 1 кВ. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий. Регулирование мощности компенсирующих устройств				
	<b>Практические занятия</b>				
	№2	Расчет и выбор сечения проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке		20	
	№3	Расчет и выбор сечения проводов и кабелей по допустимой потере напряжения			
	№4	Выбор схемы и способа выполнения силовой сети цеха			
	№5	Расчет электрических нагрузок цеха			
	№6	Расчет осветительной нагрузки цеха			
	№7	Расчет и выбор аппаратов защиты электроприемников цеха			
	№8	Расчет и выбор мощности компенсирующего устройства			
<b>Тема 1.3 Внешнее электроснабжение объектов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		28		
	Трансформаторные подстанции: классификация, назначение. Основное электрооборудование подстанций. Выбор количества и местоположения подстанций. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Действие токов короткого замыкания, способы ограничения. Заземляющие устройства в системах электроснабжения. Расчет защитного заземления		14	2-3	
	<b>Практические занятия</b>		14		

1	2		3	4	5
<b>Тема 1.3 Внешнее электроснабжение объектов</b>	№9	Ознакомление с оборудованием и режимом работы подстанции			
	№10	Определение местоположения цеховой подстанции			
	№11	Расчет и выбор силового трансформатора			
	№12	Расчет токов короткого замыкания			
	№13	Расчет контура заземления			
<b>Тема 1.4 Качество электроэнергии в системах электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			4	2
	Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников			4	
<b>Тема 1.5 Релейная защита в системах электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			24	2-3
	Виды и принципы действия релейной защиты. Защита отдельных элементов систем электроснабжения. Противоаварийная автоматика систем электроснабжения			6	
	<b>Практические занятия</b>				
	№14	Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора		4	
	<b>Лабораторные работы</b>				
	№1	Испытание реле тока		14	
	№2	Схемы включения вторичных обмоток трансформаторов тока			
	№3	Максимально-токовая защита			
№4	Релейная защита электродвигателей				
№5	Защита параллельных линий электропередачи				
<b>Тема 1.6 Элементы техники высоких напряжений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			4	2-3
	Перенапряжения и защита от них. Молниезащита зданий и сооружений			2	

1	2		3	4	5
<b>Тема 1.6 Элементы техники высоких напряжений</b>	<b>Практические занятия</b>			2	
	№15	Расчет молниезащиты			
<b>Тема 1.7 Основы энергосбережения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			6	2
	Законодательные основы энергосбережения в РФ. Типовые энергосберегающие технологии. Типовые энергосберегающие мероприятия			6	
<b>Раздел 2 Электрическое и электромеханическое оборудование</b>				<b>150</b>	
<b>Тема 2.1 Электрооборудование металлорежущих станков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			32	2-3
	Классификация металлорежущих станков. Основные движения в станках. Токарные станки: типы, устройство, требования к электроприводу. Фрезерные станки: типы, устройство, требования к электроприводу. Станки сверлильной группы: типы, устройство, требования к электроприводу. Шлифовальные станки: типы, устройство, требования к электроприводу. Продольно-строгальные станки: устройство, требования к электроприводу			12	
	<b>Практические занятия</b>			20	
	№16	Расчет мощности и выбор двигателя токарного станка			
	№17	Схема управления токарного станка			
	№18	Расчет мощности и выбор двигателя фрезерного станка			
	№19	Схема управления фрезерного станка			
	№20	Расчет мощности и выбор двигателя сверлильного станка			
№21	Схема управления сверлильного станка				

1	2		3	4	5
<b>Тема 2.1</b> Электрооборудование металлорежущих станков	№22	Расчет мощности и выбор двигателя шлифовального станка			
	№23	Схема управления шлифовального станка			
	№24	Расчет мощности и выбор двигателя продольно-строгального станка			
	№25	Схема управления продольно-строгального станка			
<b>Тема 2.2</b> Электрооборудование термических установок	<b>Содержание учебного материала</b>			18	2-3
	Классификация и маркировка электротермических установок. Печи сопротивления: типы, устройство, работа. Дуговые печи: типы, устройство, работа. Индукционные печи: типы, устройство, работа			8	
	<b>Практические занятия</b>			10	
	№26	Выбор и расчет нагревателей печи сопротивления			
	№27	Схема управления печью сопротивления			
	№28	Схемы управления дуговыми печами			
	№29	Схемы управления индукционными печами			
<b>Тема 2.3</b> Электрооборудование кузнечнопрессовых машин	<b>Содержание учебного материала</b>			8	2-3
	Молоты: типы, устройство и работа. Прессы: типы, устройство и работа. Требования к электроприводу кузнечнопрессовых машин			4	
	<b>Практические занятия</b>			4	
	№30	Расчет мощности и выбор двигателя прессы			
	№31	Схема управления прессы			
<b>Тема 2.4</b> Электрооборудование кранов	<b>Содержание учебного материала</b>			8	2-3
	Классификация и тип привода кранов. Крановое электрооборудование			4	

1	2	3	4	5
<b>Тема 2.4</b> <b>Электрооборудование кранов</b>	<b>Практические занятия</b>		4	
	№32	Расчет мощности и выбор двигателя крана		
	№33	Схема управления крана		
<b>Тема 2.5</b> <b>Электрооборудование лифтов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2-3
	Лифты: классификация, устройство, системы электропривода. Электрооборудование лифтов		4	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	№34	Расчет мощности и выбор двигателя лифта		
	№35	Схема управления грузового лифта		
<b>Тема 2.6</b> <b>Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8	2-3
	Механизмы непрерывного транспорта: назначение, типы, устройство. Основные требования к электроприводу; системы электроприводов конвейеров		4	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	№36	Расчет мощности и выбор двигателя конвейера		
	№37	Схема управления конвейерной линии		
<b>Тема 2.7</b> <b>Электрооборудование общепромышленных машин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12	2-3
	Общепромышленные машины: назначение, типы, устройство, тип привода, аппаратура автоматического управления		4	
	<b>Практические занятия</b>		8	
	№38	Расчет мощности и выбор двигателя компрессора, насоса, вентилятора		
	№39	Схема управления компрессорной установки		

1	2		3	4	5
<b>Тема 2.7 Электрооборудование общепромышленных машин</b>	№40	Схема управления насосной станции			
	№41	Схема управления вентиляционной системы			
<b>Тема 2.8 Сварочное электрооборудование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			16	2-3
	Классификация способов сварки. Основные источники сварочной дуги. Общие сведения и условное обозначение сварочного оборудования. Сварочные трансформаторы. Сварочные выпрямители. Сварочные преобразователи. Сварочные автоматы. Сварочные машины			14	
	<b>Практические занятия</b>			2	
	№42	Схема управления сварочного трансформатора			
<b>Тематика курсовых проектов</b>					
Проектирование электрооборудования токарного станка. Проектирование электрооборудования фрезерного станка. Проектирование электрооборудования сверлильного станка. Проектирование электрооборудования расточного станка. Проектирование электрооборудования агрегатного станка. Проектирование электрооборудования шлифовального станка. Проектирование электрооборудования продольно-строгального станка. Проектирование электрооборудования печи сопротивления. Проектирование электрооборудования кузнечнопрессовых машин. Проектирование электрооборудования грузоподъемных механизмов. Проектирование электрооборудования лифтов. Проектирование электрооборудования конвейерных линий. Проектирование электрооборудования компрессорной установки. Проектирование электрооборудования вентиляционной системы. Проектирование электрооборудования насосной станции.					

1	2	3	4	5
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>40</b>	
	Цели курсового проекта. Выдача заданий. Содержание и оформление пояснительной записки. Работа над разделом «Назначение, устройство и принцип действия установки». Работа над разделом «Технические характеристики установки». Работа над разделом «Требования к электроприводу установки». Работа над разделом «Назначение электрооборудования установки». Исходные данные для проектирования и выполнения расчетов проекта. Работа над разделом «Расчет мощности и выбор главного двигателя». Работа над разделом «Выбор аппаратов защиты». Работа над разделом «Выбор аппаратов управления». Работа над разделом «Выбор проводов». Работа над разделом «Работа принципиальной электрической схемы». Работа над разделом «Анализ неисправностей электрооборудования». Работа над разделом «Техника безопасности». Оформление графической части. Составление спецификации электрооборудования. Выполнение графической части проекта. Обобщение разделов курсового проекта. Защита курсового проекта		40	
<b>Самостоятельная работа</b>			133	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>	<p>Работа с конспектами лекций.</p> <p>Оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным и практическим работам.</p> <p>Выполнение профессиональных заданий по темам:</p> <p>«Маркировка ЭТУ»;</p> <p>«Анализ работы схемы».</p> <p>Подготовка к семинару:</p> <p>«Процесс получения электроэнергии на электростанции»;</p> <p>«Цеховые электрические сети, способы выполнения»;</p> <p>«Силовое и осветительное оборудование цеха промышленного предприятия»;</p>			



1	2	3	4	5
	<p>«Крановое электрооборудование»;  «Общепромышленные машины».</p> <p>Подготовка сообщений по темам:  - размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения;  - оборудование станций и подстанций;  - естественные и искусственные заземлители.</p> <p>Подготовка докладов (рефератов) по темам:  «Процесс получения электроэнергии на ГЭС»;  «Процесс получения электроэнергии на ТЭС»;  «Процесс получения электроэнергии на АЭС»;  «Процесс получения электроэнергии на ВЭС»;  «Альтернативные источники электроэнергии»;  «Силовое и осветительное оборудование цеха промышленного предприятия»;  «Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников»;  «Энергосберегающие технологии»;  «Энергосберегающие мероприятия».</p> <p>Составление конспекта по темам:  - взаимоотношения между энергосистемой и потребителем;  - основные движения в станках;  - типы сварочных машин.</p> <p>Подготовка к контрольным работам.  Работа над разделами по теме курсового проекта.  Подготовка к защите курсового проекта.  Подготовка к экзамену.</p>			
Экзамен				

1	2	3	4	5
<b>МДК.01.04. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>			<b>231</b>	
<b>Раздел 1 Электротехнические измерения</b>			<b>108</b>	
<b>Тема 1.1 Основы теории и практики измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12	2-3
	Метрология – наука об измерениях. Электрические и электронные измерения. Основные метрологические понятия, термины и определения. Классификация измерительных приборов и их шкал. Основные показатели шкал приборов. Основы теории погрешностей. Погрешность результата измерений, погрешность средства измерения. Погрешности прямых измерений, погрешности косвенных измерений		6	
	<b>Практические занятия</b>		6	
	№1	Нахождение погрешностей средств измерений		
	№2	Определение параметров средств измерений		
<b>Тема 1.2 Особенности цифровых измерительных приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		16	2-3
	Сигналы, используемые в электронике. Принципы построения аналогово-цифровых преобразователей (АЦП) и цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Дискретизация, квантование, кодирование. Режимы и параметры ЦАП. Цифровые измерительные регистраторы		8	
	<b>Практические занятия</b>		8	
	№3	Исследование работы датчика скорости вращения		

1	2		3	4	5
<b>Тема 1.2 Особенности цифровых измерительных приборов</b>	№4	Нахождение параметров цифровых измерительных регистраторов			
<b>Тема 1.3 Измерительные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			4	2
	Классификация измерительных генераторов. Низкочастотные генераторы, высокочастотные генераторы			4	
<b>Тема 1.4 Электронные осциллографы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			14	2-3
	Классификация электронных осциллографов. Структурная схема аналогового осциллографа. Виды разверток. Метод эллипса, метод фигур Лиссажу. Цифровые осциллографы			6	
	<b>Лабораторные работы</b>		Учебная мастерская	8	
	№1	Подготовка электронного осциллографа к проведению измерений			
	№2	Измерение постоянного и переменного синусоидального напряжения при помощи электронного осциллографа			
<b>Тема 1.5 Измерение основных электротехнических параметров</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			22	2-3
	Измерение тока. Применение добавочных сопротивлений, шунтов, измерительных трансформаторов. Измерение силы переменного тока низких частот. Измерение силы тока высоких частот. Измерение напряжения. Электронные вольтметры. Цифровые вольтметры. Измерение мощности. Высокочастотные методы измерения мощности. Калометрический метод измерения мощности. Термисторный метод измерения мощности. Учет энергии в однофазных и трехфазных цепях			10	
	<b>Практические занятия</b>			4	

1	2		3	4	5
<b>Тема 1.5 Измерение основных электротехнических параметров</b>	№5	Подключение электронного счетчика для измерения активной энергии переменного тока			
	<b>Лабораторные работы</b>		Учебная мастерская	8	
	№3	Исследование работы вращающегося трансформатора в синусном и синусно-косинусном режимах			
	№4	Исследование работы вращающегося трансформатора в линейном режиме			
<b>Тема 1.6 Измерение параметров элементов цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			8	2-3
	Измерение сопротивления резисторов, емкости конденсаторов и индуктивности катушек мостовыми методами			4	
	<b>Лабораторные работы</b>		Учебная мастерская	4	
	№5	Измерение омических сопротивлений электрических цепей различными методами			
<b>Тема 1.7 Измерение параметров сигнала</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			16	2-3
	Измерение частоты и периода повторения сигнала . Измерение фазового сдвига. Измерение коэффициента нелинейных искажений. Измерение амплитудно-частотных характеристик четырехполюсников			8	
	<b>Практические занятия</b>			4	
	№6	Определение фазового сдвига методом эллипса			
	№7	Определение частоты по фигурам Лиссажу			
	<b>Лабораторные работы</b>		Учебная мастерская	4	
	№6	Измерение частоты при помощи электронного осциллографа			

1	2	3	4	5	
<b>Тема 1.8 Автоматизация электротехнических измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			16	2-3
	Назначение и краткая техническая характеристика информационно-измерительных систем. Интерфейсы измерительных систем. Структура интерфейса. Общая характеристика. Измерительно-вычислительный комплекс, контрольно-измерительная система, назначение и краткая техническая характеристика. Виртуальные приборы			8	
	<b>Лабораторные работы</b>		Учебная мастерская	8	
	№7	Исследование работы шагового двигателя при помощи виртуального осциллографа			
<b>Раздел 2 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>				<b>46</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>			8	2-3
	Цели и задачи проверки электрического и электромеханического оборудования			2	
	<b>Практические занятия</b>			6	
	№8	Проверка схем электрических соединений			
	№9	Проверка наличия электрических цепей в соответствии со схемами			
	№10	Проверка под напряжением схем управления, автоматики и сигнализации			

1	2	3	4	5
<b>Тема 2.2 Испытания электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	2-3
	Организация испытания электрического и электромеханического оборудования		2	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	№11   Измерение сопротивления изоляции вводной линии			
	№12   Измерение сопротивления изоляции электродвигателя			
<b>Тема 2.3 Методы контроля электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		18	2-3
	Методы определения параметров изоляции. Контроль параметров изоляции. Контроль характеристик высоковольтных выключателей. Контроль характеристик КРУ. Проверка качества соединений шин и оболочек		10	
<b>Тема 2.3 Методы контроля электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Практические занятия</b>		8	
	№13   Проверка состояния заземляющего устройства			
	№14   Определение полярности и группы соединения обмоток силовых трансформаторов			
	№15   Определение пробивного напряжения			
	№16   Определение напряжения прикосновения			
<b>Тема 2.4 Методы контроля линий электропередач</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14	2-3
	Контроль состояния проводов и грозозащитных тросов. Контроль состояния контактных болтовых соединений проводов с помощью измерительной штанги. Контроль состояния оболочки кабелей повышенным напряжением. Коррозионные обследования кабельных линий		8	
	<b>Практические занятия</b>		6	

1	2		3	4	5
<b>Тема 2.4 Методы контроля линий электропередач</b>	№17	Измерение активного сопротивления жил кабелей			
	№18	Определение целостности жил кабелей			
	№19	Фазировка кабельной линии			
<b>Самостоятельная работа</b>				77	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Работа с конспектами лекций. Оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка сообщений по темам: - причины возникновения погрешностей; - способы уменьшения погрешностей; - применение приборов со встроенным процессором; - применение измерительных генераторов; - типы и виды испытаний электрооборудования; - типы и параметры изоляции электрооборудования; - типы и виды КРУ. Подготовка к экзамену.					
<b>Экзамен</b>					
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> Наладка и регулировка электрических аппаратов. Подключение и проверка электрических аппаратов. Наладка и регулировка однофазных маломощных трансформаторов. Подключение и проверка однофазных маломощных трансформаторов. Подключение и проверка электрических машин переменного тока. Сборка схем пуска электрических двигателей переменного тока. Сборка схем торможения электрических двигателей переменного тока. Регулирование частоты вращения электрических двигателей переменного тока. Подключение и проверка электрических машин постоянного тока.				144	

1	2	3	4	5
	Сборка схем пуска электрических двигателей постоянного тока. Сборка схем торможения электрических двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения электрических двигателей постоянного тока. Сборка электрических схем промышленного оборудования Диагностика и технический контроль рабочих режимов электрооборудования. Диагностика и технический контроль аварийных режимов электрооборудования.			
	<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> Разборка и сборка электрических аппаратов. Разборка и сборка трансформаторов и автотрансформаторов. Разборка и сборка асинхронного двигателя. Разборка и сборка синхронных машин. Разборка и сборка генераторов постоянного тока. Разборка и сборка двигателей постоянного тока. Монтаж внутренних электрических сетей. Монтаж светильников и осветительных сетей. Монтаж распределительных устройств. Монтаж заземления. Монтаж электрических машин. Обслуживание и ремонт защитной и пускорегулирующей аппаратуры. Обслуживание и ремонт электрических машин. Обслуживание и ремонт трансформаторов. Наладка, регулировка и проверка электрического и электромеханического оборудования. Диагностика оборудования и определение его ресурсов. Технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. Прогнозирование отказов и дефектировка электрического и электромеханического оборудования.		216	
<b>Всего</b>			<b>1666</b>	



## 4 Условия реализации профессионального модуля

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Электротехника», «Электрические машины и аппарат», «Электрическое и электромеханическое оборудование»; мастерской «Электромонтажная»; лабораторий: «Электрические машины и электрический привод»; «Электрическое и электромеханическое оборудование»; «Автоматизация измерений».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочая зона преподавателя (стол письменный, стол компьютерный, кресло, доска аудиторная, шкаф-стеллаж, тумба для плакатов);
- столы ученические двухместные;
- стулья ученические.

Средства обучения:

- макеты и модели электрического оборудования;
- электромеханические, электронные и цифровые измерительные приборы;
- элементы электрических схем;
- дидактические материалы;
- методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор;
- экран;
- интерактивная доска;
- персональный компьютер;
- электронные презентации;
- МФУ.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской «Электромонтажная»:

- стенды для подключения и проверки электрических схем (в состав входят щит освещения; аппараты защиты; распаячные и установочные коробки; розетки; выключатели);
- рабочие места обучающихся;
- стулья ученические.

Средства обучения:

- планшеты с рабочими инструментами;
- асинхронные и синхронные двигатели, машины постоянного тока;
- трансформаторы тока, автотрансформаторы, силовые трансформаторы;
- пускорегулирующая аппаратура;
- действующая подстанция;
- дидактические материалы.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;
- МФУ.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрические машины и электрический привод»:

- лабораторные стенды (в состав стенда входят электрические машины; измерительные приборы; системы управления и регулирования электроприводами; компьютер с программным обеспечением L-graf или аналогичным);
- столы ученические двухместные;
- стулья ученические.

Средства обучения:

- дидактические материалы;
- методические указания к лабораторным работам.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор;
- экран;
- персональный компьютер;
- МФУ.

Оборудование лабораторных стендов должно позволять выполнять лабораторные работы в соответствии с программой раздела ПМ.01.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

## **4.2 Информационное обеспечение обучения**

### **Основные источники**

- 1 Кацман М.М. Электрические машины автоматических устройств М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2012г.
- 2 Кацман М.М. Электрические машины. М.: Высшая школа, 2012г.
- 3 Келим Ю.В. Типовые элементы систем автоматического управления. М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014г.
- 4 Москаленко В.В. Электрический привод. М.: Высшая школа, 2008г.
- 5 Панфилов В.А. Электротехнические измерения. М.: Издательский центр «Академия», 2015г.
- 6 Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. М.: Высшая школа, 2013 г.
- 7 Филиппов А.С., Тондрик В.Б., Калка П.И. Основные конструктивные элементы электроустановок 0,38-10 кВ и условия их безопасной эксплуатации. Минск: Техноперспектива, 2015г.

- 8 Шеховцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов. – М.: Форум, 2015г.
- 9 Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. М.: изд. Форум – ИНФРА-М, 2014г.

### **Дополнительные источники**

- 10 Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника. М.: Мастерство, 2011г.
- 11 Сукманов В.И. Электрические машины и аппараты. М.: «Колос», 2011 г.
- 12 Рожкова А.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций. М.: Академия, 2011г.
- 13 Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. М.: Мастерство, 2011г.
- 14 Метрология и электрорадиоизмерения /Под ред. Нефёдова В.Н. М.: Высшая школа, 2009г.
- 15 Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. М.: Мастерство, 2011г.
- 16 Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. М.: Высшая школа, 2013г.
- 17 Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматики М.: КолосС, 2014г.
- 18 Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: Учебник. М.: Академия, 2012г.
- 19 Кисаримов Р.А. Справочник электрика. М.: РадиоСофт, 2011г.
- 20 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2013г.
- 21 Федоров А.А. Справочник по электроснабжению предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1987г.
- 22 Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. М.: Форум-Инфра-М, 2015г.

### **Интернет-ресурсы**

- 23 Библиотека электроэнергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elektroinf.narod.ru>.
- 24 Интернет сайт Schneider Electric: <http://www.schneider>electric.com>
- 25 Нов-электро, информация для энергетиков – Режим доступа: <http://www.nov-electro.narod.ru>
- 26 Сайт Электрик.РУ – Режим доступа: <http://www.elektreek.ru>
- 27 Сайт для энергетиков и электриков [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energomir.net>.
- 28 У электрика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.yelectrika.ru>.
- 29 Школа для электрика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.electricalschool.info>

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

Освоение ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования производится в соответствии с учебным планом по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и календарным учебным графиком.

Образовательный процесс организуется по расписанию занятий. График освоения ПМ.01 предполагает последовательное освоение МДК.01.01 Электрические машины и аппараты; МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование; МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования и МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования.

Освоению ПМ.01 предшествует обязательное изучение учебных дисциплин «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение» и др.

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных лабораториях и учебных мастерских.

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики, выполнения курсового проекта разрабатываются методические указания для студентов.

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

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля; опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технически грамотно выполняет наладку электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- технически грамотно выполняет регулировку электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- технически грамотно выполняет проверку электрического и электромеханического оборудования</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защиты отчета по лабораторным и практическим занятиям;</li> <li>– контрольных работ по темам МДК</li> </ul> <p>Дифференцированные зачеты по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебной практике;</li> <li>– производственной практике</li> </ul> <p>Защита курсового проекта</p> <p>Экзамены по</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– МДК.01.01;</li> <li>– МДК.01.02;</li> <li>– МДК.01.03;</li> <li>– МДК.01.04</li> </ul> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю</p>
ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организует техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- выполняет техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- оптимально точно и скоро выполняет работы по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</li> </ul>	
ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет диагностику и технический контроль электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- технически грамотно составляет дефектные ведомости на электрическое и электромеханическое оборудование</li> </ul>	
ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составляет отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического</li> </ul>	

оборудования	оборудования в соответствии с установленными требованиями	
--------------	---	--

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.

Код	Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3	4
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Устойчивое проявление интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося: - на лабораторных работах и практических занятиях; - при выполнении работ на учебной практике. Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях по специальности
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Обоснование выбора и применения метода и способов решения профессиональных задач. Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка: - при курсовом и дипломном проектировании; - на лабораторных работах и практических занятиях; - выполнения работ на учебной практике
ОК 3	Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность	Готовность к решению стандартных и не стандартных профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка: - на лабораторных работах и практических занятиях; - выполнения работ на учебной практике
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач профессионального и личностного развития	Нахождение и использование информации с использованием специальной литературы, ГОСТ, интернет-ресурсов, справочно-поисковых систем, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Экспертное наблюдение и оценка: - при курсовом и дипломном проектировании; - выполнения самостоятельной работы

1	2	3	4
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценка: - при курсовом и дипломном проектировании; - выполнения самостоятельной работы
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Эффективное взаимодействие с преподавателями, сокурсниками, работниками предприятий (баз практики) в ходе обучения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в ходе обучения
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Готовность к анализу собственной деятельности и деятельности других. Готовность к коррекции собственной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка: - на лабораторных работах; - выполнения работ на учебной практике
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Готовность к определению задач профессионально-личностного развития, самообразованию, осознанному планированию повышения квалификации	Экспертное наблюдение и оценка: - при курсовом и дипломном проектировании; - выполнения самостоятельной работы. Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях по специальности
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценка: - при курсовом и дипломном проектировании; - выполнения самостоятельной работы

## Приложение А

**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта 40.048 «Слесарь-электрик» 4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 646н, требований работодателей и ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид деятельности (ФГОС СПО)
<p><b>Формулировка ОТФ:</b> Обслуживание и ремонт сложных электрических цепей, узлов, электроаппаратов и электрических машин, а также сопряженных с ними механизмов, их регулирование и испытание</p>	<p><b>Формулировка ВД:</b> Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования</p>
<p><b>Трудовые функции:</b> В/01.4 Ремонт сложных деталей и узлов электроаппаратов и электрических машин, а также сопряженных с ними механизмов В/02.4 Соединение деталей и узлов в соответствии со сложными электромонтажными схемами В/03.4 Заземление и зануление силовых установок В/04.4 Регулирование и испытание собранных, отремонтированных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов и сопряженных с ними механизмов</p>	<p><b>ПК:</b> ПК1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического электромеханического оборудования ПК1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования ПК1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования ПК1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>
<p><b>Требования работодателя</b> ТР 1 Эксплуатация силовых сетей и систем электроснабжения</p>	

Требования ПС Перечень квалификационных требований работодателей	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ.01
<p><b>В/01.4 Ремонт сложных деталей и узлов электроаппаратов и электрических машин, а также</b></p>	<p><b>ПК1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</b> <b>ПК1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту</b></p>



сопряженных с ними механизмов	электрического и электромеханического оборудования		
Трудовые действия	Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
<p>Знакомство с конструкторской и производственно-технологической документацией на обслуживаемое устройство или механизм.</p> <p>Подготовка рабочего места, необходимых инструментов и приспособлений.</p> <p>Размещение и закрепление на рабочем месте обслуживаемого устройства или механизма.</p> <p>Разборка устройства или механизма с использованием слесарного инструмента, а также специальных приспособлений.</p> <p>Очистка, протирка, продувка или промывка устройства или механизма, а также образующих его деталей и узлов.</p> <p>Проверка состояния деталей и узлов механизма или устройства на отсутствие повреждений, а также на соответствие их размеров и иных параметров требованиям конструкторской документации.</p> <p>Ремонт устройства или механизма с использованием готовых деталей из ремонтного комплекта или с изготовлением деталей на рабочем месте.</p> <p>Устранение повреждений на деталях или узлах устройств или механизмов.</p> <p>Замена не поддающихся</p>	<p>ПО 1 Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<p>Подключение и проверка электрических аппаратов.</p> <p>Подключение и проверка однофазных маломощных трансформаторов.</p> <p>Подключение и проверка электрических машин переменного тока.</p> <p>Подключение и проверка электрических машин постоянного тока.</p> <p>Регулирование частоты вращения электрических двигателей переменного тока.</p> <p>Регулирование частоты вращения электрических двигателей постоянного тока.</p> <p>Разборка и сборка электрических аппаратов.</p> <p>Разборка и сборка трансформаторов и автотрансформаторов.</p> <p>Разборка и сборка асинхронного двигателя.</p> <p>Разборка и сборка синхронных машин.</p> <p>Разборка и сборка генераторов постоянного тока.</p> <p>Разборка и сборка двигателей постоянного тока.</p> <p>Обслуживание и ремонт защитной и пускорегулирующей аппаратуры.</p> <p>Обслуживание и ремонт электрических машин.</p> <p>Обслуживание и ремонт трансформаторов.</p>	<p>Подготовка сообщений по темам:</p> <p>«Высоковольтные аппараты нового поколения»;</p> <p>«Электронные аппараты»;</p> <p>«Специальные трансформаторы»;</p> <p>«Электротехнические материалы, применяемые в электромашиностроении»;</p> <p>«Специальные асинхронные машины»;</p> <p>«Специальные синхронные машины»;</p> <p>«Специальные машины постоянного тока»;</p> <p>«Электрические микромашины»;</p> <p>«Переходные процессы механической части электропривода»;</p> <p>«Процессы, происходящие в двигателях постоянного тока при пуске, торможении и реверсе»;</p> <p>«Регулируемый электропривод постоянного тока»;</p> <p>«Многодвигательные электромеханические системы»;</p> <p>«Энергосбережение средствами электропривода»;</p>

восстановлению деталей или узлов устройств или механизмов. Сбор устройства или механизма.			«Электропривод с программным управлением»; «Микропроцессорные средства управления электропривода».
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	Подготовка реферата по теме «Выбор аппаратов защиты для электроприводов». Решение задач и выполнение профессиональных заданий. Подготовка рефератов по темам: «Инновационные системы организации ТО промышленного электрооборудования»; «Энергосберегающие технологии ТО промышленного электрооборудования». Подготовка сообщений по темам: «Обязанности оперативного электроперсонала»; «Обязанности ремонтного электроперсонала» «Перечень работ выполняемых в действующих электроустановках в порядке текущей эксплуатации»; «Перечень работ выполняемых по распоряжению»; «Перечень работ выполняемых по наряду-допуску»;
<p>Пользоваться специальной технологической оснасткой для разборки и сборки устройства или механизма.</p> <p>Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</p> <p>Пользоваться индивидуальными средствами защиты при выполнении работы.</p>		<p>Расчет переходного контактного сопротивления.</p> <p>Изучение конструкции и принципа действия магнитного пускателя.</p> <p>Изучение конструкции и принципа действия контактора переменного тока.</p> <p>Расчет катушек электрических аппаратов.</p> <p>Выбор предохранителей.</p> <p>Изучение работы и конструкции различных типов реле времени, электромагнитного реле тока, и напряжения.</p> <p>Изучение работы и конструкции автоматических выключателей.</p> <p>Выбор автоматических выключателей.</p> <p>Изучение работы бесконтактных коммутационных устройств.</p> <p>Расчет параметров и характеристик однофазного трансформатора (коэффициента трансформации, ЭДС, токов в обмотках).</p> <p>Расчет параметров и характеристик однофазного трансформатора.</p> <p>Определение параметров однофазного трансформатора при индуктивном характере нагрузки и при емкостном характере нагрузки; определение коэффициента мощности трансформатора</p> <p>Расчет конденсаторов для включения трехфазного АД на однофазную работу.</p> <p>Расчет параметров АД.</p> <p>Расчет пусковых резисторов АД.</p>	

		<p>Расчет обмотки статора АД на напряжение отличное от номинального.</p> <p>Расчет основных параметров трехфазного синхронного двигателя.</p> <p>Расчет основных параметров трехфазного синхронного генератора.</p> <p>Расчет параметров генератора постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>Расчет параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>Расчет параметров двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>Расчет параметров двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.</p> <p>Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>Построение совместной механической характеристики приводного двигателя и рабочей машины.</p> <p>Исследование ДПТ независимого возбуждения.</p> <p>Расчет регулировочных резисторов в цепи якоря.</p> <p>Регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения.</p> <p>Регулирование скорости электропривода с АД.</p> <p>Регулирование скорости и торможение СД.</p> <p>Выбор двигателя для электропривода рабочей машины.</p> <p>Выбор двигателя для продолжительного режима работы.</p> <p>Выбор двигателя для кратковременного</p>	<p>Типы и возможные повреждения кабельных линий»;</p> <p>«Возможные повреждения светильников»;</p> <p>Причины износа электрооборудования»;</p> <p>Формы организации ремонта электрооборудования»;</p> <p>«Причины неисправностей кабельных и воздушных линий»;</p> <p>«Причины неисправностей и ремонт электропроводок и осветительных сетей»;</p> <p>«Основные неисправности ПРА»;</p> <p>«Основные неисправности трансформаторов»;</p> <p>Основные неисправности электрических машин переменного тока»;</p> <p>«Основные неисправности электрических машин постоянного тока»;</p> <p>«Типы обмоток электрических машин».</p>
--	--	---	--

		<p>режима работы. Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения. Оформление оперативного журнала. Оформление наряда-допуска. Оформление наряда на ППО. Составление графика ППР. Определение даты последнего ремонта и расчет трудоемкости ремонта. Оформление наряда на ППР. Изучение марок и конструкций кабелей и проводов. Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов. Изучение способов сушки изоляции обмоток электрических машин. Оформление дефектной ведомости. Составление технологической карты ремонта электрических аппаратов. Составление технологической карты ремонта силовых трансформаторов. Составление технологической карты ремонта электрических машин переменного тока. Составление технологической карты ремонта электрических машин постоянного тока. Схема управления токарного станка. Схема управления фрезерного станка. Схема управления сверлильного станка. Схема управления шифовального станка.</p>
--	--	---

		<p>Схема управления продольно-строгольного станка.</p> <p>Схема управления печи сопротивления.</p> <p>Схемы управления дуговыми печами</p> <p>Схемы управления индукционными печами</p> <p>Схема управления прессы.</p> <p>Схема управления крана.</p> <p>Схема управления лифта.</p> <p>Схема управления конвейерной линии.</p> <p>Схема управления компрессорной установки.</p> <p>Схема управления насосной станции.</p> <p>Схема управления вентиляционной системы.</p> <p>Схема управления сварочного трансформатора</p>
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>
<p>Правила технической эксплуатации электроустановок.</p> <p>Правила охраны труда на рабочем месте.</p> <p>Правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для данной трудовой функции.</p> <p>Меры пожарной профилактики при выполнении работ.</p> <p>Все виды слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении обслуживания устройства или механизма.</p> <p>Основные инструменты и приспособления для обслуживания устройства или механизма.</p> <p>Назначение, устройство и взаимодействие узлов и групп</p>		<p>Общая теория электрических аппаратов;</p> <p>Коммутационные аппараты ручного действия.</p> <p>Коммутационные аппараты автоматического действия.</p> <p>Защитные аппараты.</p> <p>Общая теория трансформаторов.</p> <p>Трехфазные трансформаторы.</p> <p>Специальные трансформаторы.</p> <p>Общая теория электрических машин.</p> <p>Асинхронные машины.</p> <p>Синхронные машины.</p> <p>Машины постоянного тока.</p> <p>Основы электропривода.</p> <p>Механика электропривода.</p> <p>Характеристики электропривода.</p> <p>Энергетика электропривода.</p> <p>Преобразовательные устройства электропривода.</p>

<p>сложных электромашин, электроаппаратов и электроприборов. Система допусков и посадок деталей. Сведения по электротехнике, необходимые для выполнения работы. Методы практической обработки электротехнических материалов. Методы практической обработки конструкционных материалов. Методы разборки и сборки устройств или механизмов, содержащих тугие, скользящие и прочие виды посадок деталей. Конструктивные особенности обслуживаемого устройства. Правила охраны труда на рабочем месте. Технология выполнения работ.</p>		<p>Системы электропривода. Исследование работы трансформатора в режиме х.х. Исследование работы трансформатора в режиме к.з. Снятие внешних характеристик трансформатора в номинальном режиме. Исследование работы асинхронного двигателя в режиме х.х. Исследование работы асинхронного двигателя в режиме к.з. Снятие внешних характеристик АД в номинальном режиме. Организация ТО электрического оборудования. Техническое обслуживание электрического оборудования. Организация ремонта электрического оборудования. Технология ремонта электрического оборудования. Электрооборудование металлорежущих станков. Электрооборудование термических установок. Электрооборудование кранов. Электрооборудование кузнечнопрессовых машин. Электрооборудование лифтов. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта. Электрооборудование общепромышленных машин. Сварочное электрооборудование.</p>	
---	--	--	--

<b>В/02.4 Соединение деталей и узлов в соответствии со сложными электромонтажными схемами</b>	<b>ПК1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</b>		
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
<p>Знакомство с конструкторской и производственно-технологической документацией на собираемое или ремонтируемое устройство.</p> <p>Подготовка места выполнения работы.</p> <p>Подготовка и проверка материалов, инструментов и приспособлений, используемых для выполнения работы.</p> <p>Подбор электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации.</p> <p>Выбор способа подключения проводника к оборудованию.</p> <p>Подготовка проводов к монтажу с использованием специальных приспособлений – зачистка от изоляции, при необходимости очистка токоведущих жил от окислов и загрязнений, установка наконечников и клемм, монтаж изолирующих компонентов на соединительных проводах.</p> <p>Соединение деталей и узлов в соответствии со сложными электромонтажными схемами.</p> <p>Визуальная проверка выполненного монтажа.</p>	<p>ПО 1 Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<p>Сборка схем пуска электрических двигателей переменного тока.</p> <p>Сборка схем торможения электрических двигателей переменного тока.</p> <p>Сборка схем пуска электрических двигателей постоянного тока.</p> <p>Сборка схем торможения электрических двигателей постоянного тока.</p> <p>Сборка электрических схем промышленного оборудования.</p> <p>Монтаж внутренних электрических сетей.</p> <p>Монтаж светильников и осветительных сетей.</p> <p>Монтаж электрических машин.</p>	<p>Подготовка сообщений по темам:</p> <p>«Способы монтажа, защиты и охлаждения электрических машин»;</p> <p>«Инструмент, оснастка и приспособления для электромонтажных работ»;</p> <p>«Механизация электромонтажных работ»;</p> <p>«Современные методы монтажа электрооборудования»;</p> <p>«Энерго- и ресурсосберегающие технологии электромонтажных работ»;</p> <p>«Способы получения контактных соединений»;</p> <p>«Виды электропроводок»;</p> <p>«Виды кабельных сооружений»;</p> <p>«Ресурсосберегающие технологии монтажа промышленного электрооборудования».</p>

Изолирование мест подключения соединительных проводов. Проверка работы собранной схемы.			
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	
<p>Пользоваться специальной технологической оснасткой для разборки и сборки устройства или механизма.</p> <p>Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</p> <p>Пользоваться индивидуальными средствами защиты при выполнении работы.</p>		<p>Составление инструкционной карты монтажа электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах.</p> <p>Составление инструкционной карты монтажа электропроводки.</p> <p>Составление инструкционной карты монтажа шинпроводов.</p> <p>Составление инструкционной карты монтажа электрических сетей во взрывоопасных и пожароопасных зонах.</p> <p>Составление инструкционной карты монтажа кабельной линии в производственных помещениях.</p>	
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>	
<p>Правила технической эксплуатации электроустановок в пределах выполняемых работ.</p> <p>Правила охраны труда на рабочем месте в пределах выполняемых работ.</p> <p>Правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для данной трудовой функции.</p> <p>Меры пожарной профилактики при выполнении работ.</p> <p>Все виды слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ при выполнении обслуживания устройства или механизма в пределах</p>		<p>Определение начала и конца обмоток статора АД.</p> <p>Исследование работы АД при соединении обмоток статора звездой и треугольником.</p> <p>Организация электромонтажных работ.</p> <p>Монтаж промышленного электрооборудования.</p> <p>Монтаж электрических сетей напряжением до 1000 В.</p> <p>Монтаж электрических линий напряжением до 10 кВ.</p> <p>Монтаж трансформаторных подстанций и распределительных устройств.</p>	



<p>выполняемых работ. Основные инструменты и приспособления для обслуживания устройства или механизма в пределах выполняемых работ. Назначение, устройство и взаимодействие узлов и групп сложных электромашин, электроаппаратов и электроприборов в пределах выполняемых работ. Сведения по электротехнике, необходимые для выполнения работы. Методы практической обработки электротехнических материалов в пределах выполняемых работ. Конструктивные особенности обслуживаемого устройства.</p>			
<p><b>В/03.4 Заземление и зануление силовых установок</b></p>			
<p><b>Трудовые действия</b></p>	<p><b>Практический опыт</b></p>	<p><b>Задания на практику</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>
<p>Выбор способа выполнения работы в зависимости от класса заземляемой или зануляемой электроустановки. Подготовка места выполнения работы. Подготовка и проверка материалов, приборов, инструментов и приспособлений, используемых для выполнения работы. Изготовление и установка заземляющего устройства. Прокладка заземляющих проводников. Соединение заземляющих проводников с заземляющими</p>		<p>Монтаж заземления.</p>	<p>Подготовить сообщения по теме «Естественные и искусственные заземлители».</p>

<p>устройствами. Подключение силовой установки к заземляющему проводнику. Прокладка зануляющего проводника и подключение его к электроустановке. Испытание заземления на соответствие нормативной документации. Проверка действия зануления.</p>			
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	
<p>Определять возможность использования естественных заземлителей. Рассчитывать параметры заземляющих устройств для обеспечения безопасной эксплуатации электроустановки.</p>		Расчет контура заземления.	
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>	
<p>Правила технической эксплуатации электроустановок в пределах выполняемых работ. Правила охраны труда на рабочем месте в пределах выполняемых работ. Правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для данной трудовой функции. Меры пожарной профилактики при выполнении работ. Сведения по электротехнике, необходимые для выполнения работы. Методы обработки конструкционных материалов, используемых для выполнения заземления и зануления,</p>			

<p>в пределах выполняемых работ. Способы прокладки заземляющих и зануляющих проводников. Требования к исполнению защитных устройств в зависимости от класса электроустановки и помещения, где данная электроустановка эксплуатируется. Типы питающих сетей, виды систем заземления и требования, предъявляемые к ним. Способы и методы выполнения заземления или зануления электроустановок. Методы расчета заземляющих устройств. Методы определения сопротивления заземляющих устройств.</p>			
<p><b>В/04.4 Регулирование и испытание собранных, отремонтированных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов и сопряженных с ними механизмов</b></p>	<p><b>ПК1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического электромеханического оборудования</b> <b>ПК1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</b></p>		
<p><b>Трудовые действия</b></p>	<p><b>Практический опыт</b></p>	<p><b>Задания на практику</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>
<p>Знакомство с производственно-технологической документацией на выполняемые работы. Проверка исправности стенда или прибора для регулирования и испытания оборудования. Установка проверяемого устройства на испытательный стенд или подключение диагностических</p>	<p>ПО 2 Использование основных измерительных приборов</p>	<p>Наладка и регулировка электрических аппаратов. Наладка и регулировка однофазных маломощных трансформаторов. Диагностика и технический контроль рабочих режимов электрооборудования. Диагностика и технический контроль аварийных режимов электрооборудования. Наладка, регулировка и проверка</p>	<p>Подготовить сообщение по темам: «Причины возникновения погрешностей»; «Способы уменьшения погрешностей»; «Применение приборов со встроенным процессором»; «Применение измерительных</p>

<p>приборов. Включение стенда, подача нагрузки на испытываемое или регулируемое устройство в режимах, определяемых техническими условиями на устройство. Получение основных параметров, зависимостей, характеризующих работу или исправность испытываемого устройства, электрической цепи, проверка их на соответствие паспортным данным и конструкторской документации. Выполнение при необходимости регулировки устройства до достижения параметрами, характеризующими его работу, допустимых значений; при невозможности выполнения регулировки направление устройства на поиск и устранение дефекта.</p>		<p>электрического и электромеханического оборудования. Диагностика оборудования и определение его ресурсов. Технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. Прогнозирование отказов и дефектировка электрического и электромеханического оборудования.</p>	<p>генераторов»; «Способы поверки электроизмерительных приборов».</p>
<p><b>Необходимые умения</b></p>	<p><b>Умение</b></p>	<p><b>Практические задания</b></p>	
<p>Пользоваться стендами и приборами для регулирования и испытания электрических машин, аппаратов, электроприборов, электрических цепей и сопряженных с ними механизмов. Пользоваться измерительными приборами для определения параметров, характеризующих работу оборудования. Снимать характеристики электрических машин для проверки</p>		<p>Определение мест повреждения кабельных линий. Нахождение погрешностей средств измерений. Определение параметров средств измерений. Исследование работы датчика скорости вращения. Нахождение параметров цифровых измерительных регистраторов. Подключение индукционного счетчика для измерения активной энергии переменного</p>	

<p>соответствия этих характеристик данным конструкторской документации. Снимать развертки групповых переключателей. Регулировать приборы электроавтоматики. Замерять сопротивление изоляции высоковольтных электроаппаратов. Замерять омические сопротивления электрических цепей различными методами.</p>		<p>тока. Исследование работы вращающегося трансформатора в синусном и синусо-косинусном режимах. Определение фазового сдвига методом эллипса. Определение частоты по фигурам Лиссажу.</p>
<p><b>Необходимые знания</b></p>	<p><b>Знание</b></p>	<p><b>Темы/ЛР</b></p>
<p>Правила технической эксплуатации электроустановок в пределах выполняемых работ. Правила охраны труда на рабочем месте в пределах выполняемых работ. Правила оказания первой медицинской помощи при травмах и несчастных случаях, специфичных для данной трудовой функции. Меры пожарной профилактики при выполнении работ. Назначение, устройство и принцип действия электрических машин, аппаратов, электроприборов, механизмов в пределах выполняемых работ. Устройство, назначение и функциональные возможности стендов для регулирования и испытания электрических машин, аппаратов, электроприборов,</p>		<p>Основы теории и практики измерений. Особенности цифровых измерительных приборов. Измерительные генераторы. Электронные осциллографы. Измерение основных электротехнических параметров. Измерение параметров элементов цепи. Измерение параметров сигнала. Автоматизация электротехнических измерений. Подготовка электронного осциллографа к проведению измерений. Измерение постоянного и переменного синусоидального напряжения при помощи электронного осциллографа. Исследование работы вращающегося трансформатора в линейном режиме. Измерение омических сопротивлений электрических цепей различными методами. Измерение частоты при помощи</p>

<p>электрических цепей, механизмов в пределах выполняемых работ. Назначения, функциональные возможности и методики использования измерительных приборов в пределах выполняемых работ. Технические условия на сборку и испытание отремонтированных узлов. Методы измерения омических сопротивлений электрических цепей в пределах выполняемых работ. Технология выполнения работы.</p>		<p>электронного осциллографа. Исследование работы шагового двигателя при помощи виртуального осциллографа. Измерение сопротивления изоляции. Проверка электрического и электромеханического оборудования. Испытания электрического и электромеханического оборудования. Методы контроля электрического и электромеханического оборудования. Методы контроля линий электропередач.</p>	
<b>ТР 1 Эксплуатация силовых сетей и систем электроснабжения</b>			
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		Монтаж распределительных устройств.	Подготовить доклады по темам:
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	«Процесс получения электроэнергии на электростанции»;
<p>Рассчитывать мощность компенсирующих установок в системах электроснабжения для обеспечения безопасной эксплуатации электроустановки. Рассчитывать нагрузку освещения цеха промышленного предприятия. Рассчитывать элементы релейной защиты цехового трансформатора.</p>		<p>Выбор схемы и способа выполнения силовой сети цеха. Расчет электрических нагрузок цеха. Расчет освещения цеха. Расчет и выбор аппаратов защиты электроприемников цеха. Расчет молниезащиты. Расчет и выбор силового трансформатора. Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора. Расчет токов короткого замыкания. Расчет и выбор мощности компенсирующего устройства. Определение местоположения цеховой</p>	<p>«Цеховые электрические сети, способы выполнения»; «Силовое и осветительное оборудование цеха промышленного предприятия»; «Процесс получения электроэнергии на ГЭС»; «Процесс получения электроэнергии на ТЭС»; «Процесс получения электроэнергии на АЭС»; «Процесс получения</p>

		подстанции. Ознакомление с оборудованием и режимом работы подстанции.	электроэнергии на ВЭС»; «Альтернативные источники электроэнергии»; «Силовое и осветительное оборудование цеха промышленного предприятия»; «Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников»; «Энергосберегающие технологии»; «Энергосберегающие мероприятия».
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>	Подготовить сообщения по темам: «Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения»; «Оборудование станций и подстанций»; «Классификация и устройство КТП»; «Классификация и устройство КРУ напряжением до 1000 В»; «Классификация и устройство КРУ напряжением выше 1000 В»; «Назначение и типы вторичных цепей».
Виды и принципы действия релейных защит. Конструктивное исполнение распределительных устройств и подстанций. Основное электрооборудование подстанций.		Системы электроснабжения объектов. Внешнее электроснабжение объектов. Внутреннее электроснабжение объектов. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Релейная защита и противоаварийная автоматика в системах электроснабжения. Элементы техники высоких напряжений. Основы энергосбережения. Испытание реле тока. Релейная защита электродвигателей. Определение полярности и группы соединения обмоток силовых трансформаторов. Определение пробивного напряжения. Определение напряжения прикосновения. Определение целостности жил кабелей и фазировки КЛ.	«Энергосберегающие мероприятия».
			Составить конспект по теме «Взаимоотношения между энергосистемой и потребителем». Оформить отчет об экскурсии на подстанцию.

## Приложение Б

### Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения студентов

#### МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Тема 1.1. Общая теория электрических аппаратов «Расчет переходного контактного сопротивления»	Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности	ПК 1.1 ОК 1- 3
2.	Тема 1.3. Коммутационные аппараты автоматического действия «Изучение конструкции и принципа действия магнитного пускателя» «Расчет катушек электрических аппаратов»	Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности	ПК 1.2-1.4 ОК 1-3
3.	Тема 1.4. Защитные аппараты «Выбор предохранителей и тепловых реле» «Выбор автоматических выключателей» Подготовка сообщений по теме «Высоковольтные аппараты нового поколения»; «Электронные аппараты»	Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности  Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий	ПК 1.1-1.4 ОК 1-3  ПК 1.1-1.4 ОК4, 5
4.	Тема 2.1 Общая теория трансформаторов «Исследование работы трансформатора в режиме х.х.» «Исследование работы трансформатора в режиме к.з.» «Снятие внешних характеристик трансформатора в номинальном режиме»	Активная форма обучения – лекция (вопрос-ответ)  Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий  Интерактивная форма обучения применение метод проектов	ПК 1.1-1.4 ОК 1-4  ПК 1.1-1.4 ОК4, 5  ПК 1.1-1.4 ОК 1-4, 6-7
5.	Тема 2.2 Трехфазные трансформаторы	Активная форма обучения – лекция (вопрос-ответ)  Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий	ПК 1.1-1.4 ОК 1-4  ПК 1.1-1.4 ОК4, 5
6.	Тема 2.3 Специальные трансформаторы «Упрощенный расчет маломощных трансформаторов»	Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий  Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности	ПК 1.1-1.4 ОК4, 5  ПК 1.1-1.4 ОК 1-4



7.	<p>Тема 3.2 Асинхронные машины «Исследование работы АД при соединении обмоток статора звездой и треугольником» «Определение начала и конца обмоток статора АД» «Исследование работы асинхронного двигателя в режиме х.х.» «Исследование работы асинхронного двигателя в режиме к.з.» Подготовка реферата по теме «Способы монтажа, защиты и охлаждения электрических машин»; «Электротехнические материалы, применяемые в электромашиностроении»</p>	<p>Активная форма обучения – лекция (вопрос-ответ)</p> <p>Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p> <p>Интерактивный метод «Моделирование производственных процессов и ситуаций»</p> <p>Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p> <p>Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p> <p>Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий</p>	<p>ОК 1-4 ПК 1.1-1.4</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-7</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-7-8</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-7-8</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-7-8</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-7</p>
8.	<p>Тема 3.3 Синхронные машины Подготовка сообщений по теме «Специальные синхронные машины»</p>	<p>Активная форма обучения – лекция (вопрос-ответ). Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий</p>	<p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-7</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-8</p>
9.	<p>Тема 3.4 Машины постоянного тока Контрольная работа «Машины постоянного тока» Подготовка сообщения по теме «Специальные машины постоянного тока»; «Электрические микромашины»</p>	<p>Активная форма обучения – лекция (вопрос-ответ). Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p> <p>Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий</p>	<p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-8</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-8</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-8</p>
10.	<p>Тема 4.1 Механика электропривода «Расчет мощности двигателя для продолжительного и повторно-кратковременного режима работы»</p>	<p>Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p> <p>Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий</p>	<p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-9</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-9</p>
11.	<p>Тема 4.2 Электроприводы с двигателями постоянного тока «Регулируемый электропривод постоянного тока» «Расчет и построение механической характеристики электроприводов с двигателем постоянного тока»</p>	<p>Интерактивный метод с применением мини-лекции.</p> <p>Интерактивная форма обучения применение компьютерных технологий.</p>	<p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-8</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-9</p>

	<p>«Типовые схемы автоматизированного управления пуском, реверсом и торможением электроприводов постоянного тока»</p> <p>Подготовка реферата по теме «Переходные процессы механической части электропривода»; «Процессы, происходящие в двигателях постоянного тока при пуске, торможении и реверсе»</p>	<p>Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p> <p>Интерактивная форма обучения с элементами исследовательской деятельности</p>	<p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-4,6-9</p> <p>ПК 1.1-1.4 ОК 1-5,6-9</p>
--	--	---	---

## МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

### Раздел 1 Монтаж электрического оборудования

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Тема 1.2 Организация электромонтажных работ	Фронтальный опрос, работа в группах, дискуссия	ПК 1.2 ОК 1
2.	Тема 1.3 Монтаж электрических сетей напряжением до 1000 В	Обсуждение фильма, лекция с элементами беседы	ПК 1.2 ОК 3, ОК 7
3.	Тема 1.4 Монтаж электрических линий напряжением до 10 кВ	Фронтальный опрос, лекция с элементами беседы, опережающие задания	ПК 1.2 ОК 2, ОК 8
4.	Тема 1.5 Монтаж трансформаторных подстанций и распределительных устройств	Фронтальный опрос, лекция с элементами беседы	ПК 1.2 ОК 7, ОК 9
5.	Тема 1.6 Монтаж промышленного электрооборудования	Фронтальный опрос, лекция с элементами беседы	ПК 1.2 ОК 9

# МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

## Раздел 2 Техническое обслуживание электрического оборудования

### Раздел 3 Ремонт электрического оборудования

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Тема 2.1 Организация ТО электрического оборудования	Урок-семинар на тему: «Обязанности электроперсонала». Разбор производственных ситуаций: структура энергохозяйства. Разбор производственных ситуаций: организация рабочего места. Дискуссия «ТО электрических цепей промышленного оборудования». Разбор производственных ситуаций: наряд на ППО. Практические работы с элементами проектной деятельности.	ПК 1.2, ПК 1.4 ОК 1...ОК 4, ОК 8, ОК 9
2.	Тема 2.2 Техническое обслуживание электрического оборудования	Эвристическая беседа: «ТО осветительных сетей». Эвристическая беседа: «ТО электрических аппаратов». Разбор производственных ситуаций: ТО электрических машин. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.2, ПК 1.4 ОК 1...ОК 3, ОК 9
3.	Тема 3.1 Организация ремонта электрического оборудования	Эвристическая беседа: «Планирование ремонтных работ». Разбор производственных ситуаций: наряд на ППР, дефектная ведомость, технологическая карта. Практические работы с элементами проектной деятельности. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.2, ПК 1.4 ОК 2...ОК 4, ОК 9
4.	Тема 3.2 Технология ремонта электрического оборудования	Урок-семинар на тему: «Ремонт электропроводок и осветительных сетей». Разбор производственных ситуаций: ремонт электрических аппаратов. Проблемные лекции на тему: «Диагностика состояния электрического оборудования». Обсуждение видеofilьма «Ремонт обмоток электрических машин». Практические работы с элементами проектной деятельности.	ПК 1.2, ПК 1.4 ОК 1...ОК 3, ОК 8, ОК 9

# МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование

## Раздел 1 Электроснабжение отрасли

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Тема 1.1 Понятие о системе электроснабжения Назначение и типы электростанций	Семинар с применением частично-поискового метода	ПК 1.2 ОК 2-4
2.	Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение объектов «Выбор сечения проводов и кабелей по допустимой токовой нагрузке» «Выбор сечения проводов и кабелей по допустимой потере напряжения» «Выбор схемы и способа выполнения силовой сети цеха» «Расчет электрических нагрузок цеха» «Расчет освещения цеха» «Расчет и выбор аппаратов защиты электроприемников цеха» «Расчет и выбор мощности компенсирующего устройства»	Практическая работа с применением частично-поискового метода	ПК 1.2 ОК 2-4
3.	Тема 1.3 Внешнее электроснабжение объектов «Ознакомление с оборудованием и режимом работы подстанции» «Определение местоположения цеховой подстанции» «Расчет и выбор силового трансформатора» «Расчет токов короткого замыкания» «Расчет контура заземления»	Учебная экскурсия Практическая работа с применением частично-поискового метода	ПК 1.2 ОК 2-4
4.	Тема 1.5 Релейная защита и противоаварийная автоматика в системах электроснабжения «Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора»	Практическая работа с применением частично-поискового метода	ПК 1.2 ОК 2-4
5.	Тема 1.6 Элементы техники высоких напряжений «Расчет молниезащиты»	Практическая работа с применением частично-поискового метода	ПК 1.2 ОК 2-4

## МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование

### Раздел 2 Электрическое и электромеханическое оборудование

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Тема 2.1 Электрооборудование металлорежущих станков	Урок-экскурсия. Мультимедийная презентация: «Токарные станки: типы, устройство, требования к электроприводу»; «Фрезерные станки: типы, устройство, требования к электроприводу»; «Сверлильные станки: типы, устройство, требования к электроприводу»; «Шлифовальные станки: типы, устройство, требования к электроприводу»; «Продольно-строгальные станки: устройство, требования к электроприводу». Разбор производственных ситуаций: расчет и выбор двигателей станков. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9
2.	Тема 2.2 Электрооборудование термических установок	Мультимедийная презентация: «Классификация и маркировка электротермических установок»; «Печи сопротивления: типы, устройство, работа». Разбор производственных ситуаций: схемы управления дугowymi и индукционными печами. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9
3.	Тема 2.3 Электрооборудование кузнечнопрессовых машин	Мультимедийная презентация: «Молоты: типы, устройство и работа»; «Прессы: типы, устройство и работа». Разбор производственных ситуаций: расчет и выбор двигателя. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9
4.	Тема 2.4 Электрооборудование кранов	Мультимедийная презентация: «Классификация и тип привода кранов». Урок-семинар на тему: «Крановое электрооборудование» Разбор производственных ситуаций:	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9

		выбор кранового двигателя. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	
5.	Тема 2.5 Электрооборудование лифтов	Эвристическая беседа: требования к электроприводу и системы электроприводов лифтов. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9
6.	Тема 2.6 Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта	Эвристическая беседа: требования к электроприводу и системы электроприводов конвейеров. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9
7.	Тема 2.7 Электрооборудование общепромышленных машин	Урок-семинар на тему: «Общепромышленные машины: назначение, типы, устройство». Разбор производственных ситуаций: аппаратура автоматического управления компрессора, вентилятора, насоса. Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 2, ОК 8, ОК 9
8.	Тема 2.8 Сварочное электрооборудование	Разбор производственных ситуаций: схемы управления сварочными трансформаторами, выпрямителями преобразователями	ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9
9.	Курсовое проектирование	Проектная деятельность. Разбор производственных ситуаций:	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9

**МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества  
электрического и электромеханического оборудования**

**Раздел 1 Электротехнические измерения**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1.	Определение параметров средств измерений	Практическое занятие, интерактивный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 6 ,ОК 7
2.	Кодирование аналогового измерительного сигнала	Практическое занятие, интерактивный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 6 ,ОК 7
3.	Подготовка электронного осциллографа к проведению измерений	Лабораторная работа, активный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 3
4.	Измерение основных электротехнических параметров	Комбинированный урок, активный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 3
5.	Измерение омических сопротивлений электрических цепей различными методами	Практическое занятие, интерактивный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 6 ,ОК 7
6.	Измерение параметров сигнала	Комбинированный урок, активный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 3
7.	Измерение частоты при помощи электронного осциллографа	Практическое занятие, интерактивный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 6 ,ОК 7
8.	Исследование работы шагового двигателя при помощи виртуального осциллографа	Лабораторная работа, активный метод обучения	ПК.1.3, ОК 2, ОК 3



**МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества  
электрического и электромеханического оборудования**

**Раздел 2 Техническое регулирование и контроль качества электрического и  
электромеханического оборудования**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1.	Тема 2.1 Проверка электрического и электромеханического оборудования	Фронтальный опрос, работа в группах, дискуссия Практическая работа с применением частично- поискового метода	ОК 1, ОК 3, ОК 5 ПК 1.1, ПК 1.3 ПК 1.4
2.	Тема 2.2 Испытания электрического и электромеханического оборудования	Фронтальный опрос, работа в группах, дискуссия Практическая работа с применением частично- поискового метода	ОК 1, ОК 3, ОК 5 ПК 1.1, ПК 1.3 ПК 1.4
3.	Тема 2.3 Методы контроля электрического и электромеханического оборудования	Фронтальный опрос, работа в группах, дискуссия Практическая работа с применением частично- поискового метода	ОК 1, ОК 3, ОК 5 ПК 1.1, ПК 1.3 ПК 1.4
4.	Тема 2.4 Методы контроля линий электропередач	Фронтальный опрос, работа в группах, дискуссия Практическая работа с применением частично- поискового метода	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5 ПК 1.1...1.4

### Лист актуализации рабочей программы

<b>Дата актуализации</b>	<b>Результаты актуализации</b>	<b>Фамилия И.О. и подпись лица, ответственного за актуализацию</b>