

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«КАМЫШЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта  
электрического и электромеханического оборудования  
по программе подготовки специалистов среднего звена:**

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического  
и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Программу разработал:  
Мухтаров Ильгиз Фагилович  
Мастер производственного обучения  
I квалификационная категории

Камышлов  
2015 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в состав укрупненной группы направлений подготовки и специальностей 13.00.00 Электро-и теплоэнергетика

Организация-разработчик: ГАПОУ «Камышловский техникум промышленности и транспорта», юридический адрес: Свердловская область, г. Камышлов, ул. Энгельса,167.

тел. 8(34375) 2-45-32, e-mail: pl-16kam-v@mail.ru.

Разработчики:

Мухтаров Ильгиз Фагилович, мастер производственного обучения ГАПОУ «Камышловский техникум промышленности и транспорта», I квалификационная категория;

Программа рекомендована Научно-методическим советом ГАПОУ СО «Камышловский техникум промышленности и транспорта» к использованию в учебном процессе.

Заключение НМС №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	

# **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 **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в состав укрупненной группы направлений подготовки и специальностей 13.00.00 Электро-и теплоэнергетика:

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области электротехники и электроэнергетики при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

#### **иметь практический опыт:**

- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использования основных измерительных приборов

#### **уметь:**

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;

- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**знать:**

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор электродвигателей и схем управления;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- условия эксплуатации электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 644 часов, включая:
  - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 760 часов;
  - самостоятельной работы обучающегося – 214 часа;
- учебной и производственной практики – 330 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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 отчётную 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Примерный тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	121	81	50	-	40	-
	МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания и электрического и электромеханического оборудования	261	174	110	-	87	-
	МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование	94	63	40	-	31	-
	МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	168	112	70	-	56	-
	Учебная практика, часов	330	330	330	-	-	-
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	-	-	-	-	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>644</b>	<b>760</b>	<b>600</b>		<b>214</b>	<b>-</b>

**2.2 Тематический план МДК - 01.01. «Электрические машины и аппараты» по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» группа**

№п/п	Наименование раздела	Самостоятельная работа	Аудиторные часы	в том числе лаб.-прак. раб.
<b>Раздел 1. Электрические измерения</b>			<b>8</b>	
1.1	Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы.		2	
1.2	Методы непосредственной оценки и методы сравнения. Понятия : меры основных электрических величин,		2	
1.3	Электроизмерительные приборы, установки, преобразователи, информационные системы		2	
1.4	Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.	2	2	2
<b>Раздел 2. Электрические машины</b>			<b>19</b>	
2,1	Физические основы работы и использования электрических машин.	2	2	2
2,2	Преобразование видов энергии в электрических машинах. Электрические машины постоянного тока.	2	2	2
2,3	Принцип работы электрических машин постоянного тока. Основные элементы электрических машин постоянного	2	2	2
2,4	Якорные обмотки электрических машин постоянного тока. ЭДС обмотки	2	2	2
2.5	Магнитная цепь машины постоянного тока	2	2	2
2,6	Генераторы постоянного тока	2	4	2
2,7	Потери и к.п.д. электрических машин	2	3	2
2,8	Нагрев и охлаждение электрических машин	2	2	2
<b>Раздел 3. Основы теории электрических аппаратов</b>			<b>14</b>	
3,1	Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение проводника во времени. Уравнение теплового баланса..		2	
3,2	Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременных режимах.	2	2	2
3,3	Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева.		2	2
3,4	Термическая стойкость аппарата. Измерение температуры нагрева	2	2	2
3,5	Классификация электромагнитных механизмов. Определение энергии и индуктивности магнитного поля:	2	2	2
3,6	Вычисление сил и моментов электромагнита. Особенности электромагнитов переменного тока. Дребезг якоря и способы его устранения.	2	2	2
3,7	Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов. Замедление и ускорение действия электромагнита.		2	2



<b>Раздел 4. Аппараты управления, защиты и автоматики напряжением до 1000 В 12</b>				
4,1	Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики.		4	2
4,2	Классификация реле: электромагнитные реле управления; реле тока, напряжения, времени, промежуточные реле.	2	4	2
4,3	Классификация реле: реле с замедлением, реле защиты энергосистем; поляризованные реле; индукционные; тепловые; реле на герконах.		4	2
<b>Раздел 5. Аппараты распределительных устройств</b>			<b>12</b>	
5,1	Назначение, область применения, устройство конструкции разъединителей, высоковольтных выключателей	2	4	2
5,2	Назначение, область применения маслonaполненных выключателей	2	4	2
5,3	Назначение, область применения токоограничивающих реакторов, разрядников, ограничителей перенапряжения, комплектных распределительных устройств.	2	4	2
<b>Раздел 6. Электрические машины переменного тока.</b>			<b>16</b>	
6,1	Назначение принцип действия и область применения, асинхронной машины.	2	4	2
6,2	Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальный, максимальный и пусковой моменты.	2	4	2
6,3	Критическое скольжение и перегрузочная способность. Потери и коэффициент полезного действия асинхронной машины..	2	4	2
6,4	Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя		2	2
	Дифференцированный зачет		2	
	Итого	40	81	50

**Тематический план**  
**МДК-01.02. «Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»**  
**по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»**  
**группа.**

№п/п	Наименование раздела	Самостоятельная работа	Аудиторные часы	в том числе лаб. прак. раб.
<b>3 семестр</b>				
<b>Раздел 1 Классификация электрического и электромеханического оборудования</b>				
1.1	Основные понятия и определения светотехники	2	2	2
1.2	Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы.	2	2	2
1.3	Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения	2	2	2
1.4	Светильники, их классификация и характеристика; конструкция, принцип работы, схемы включения;	2	2	4
1.5	Правила и нормы искусственного освещения.	2	2	2
1.6	Основные методы расчетов освещения.	2	2	2
1.7	Составление и расчёт схемы электрического освещения.	2	2	4
1.8	Расчёт освещения производственного помещения	4	4	2
1.9	Проверочная работа по теме №1	2	2	4
<b>Раздел 2. Электрическое освещение</b>				
2.1	Правила и нормы искусственного освещения.	2	4	2
2.2	Основные методы расчетов освещения.	2	2	4
2.3	Схемы питания осветительных установок.	2	2	
2.4	Составление и расчёт схемы электрического освещения. Расчёт освещения производственного помещен	4	2	2
2.5	Проверочная работа по теме №2	4	2	2
<b>Раздел3. Электрооборудование термических установок</b>				
3.1	Конструкция термических установок	2	2	2
3,2	Общие сведения о термических нагревательных установках.	2	2	2
3,3	Их конструктивные особенности, технические характеристики принцип действия.	2	2	2
3.4	Установки электронно-лучевой сварки.	2	2	2
3.5	Проверочная работа по теме №3	2	2	
<b>Раздел4. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.</b>				
4,1	Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон	2	2	2
4.2	. Виды исполнений электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.	2	2	2
4.3	Электропроводки во взрыва и пожароопасных помещениях.	2	2	2
4.4	Маркировка и выбор электрооборудования.		2	2
4.5	Проверочная работа по теме №4		2	
<b>Раздел 5. Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий</b>				
5,1	Области применения и типа установок для нанесения		2	2

	покрытий; конструкция и принцип действия установок..			
5.2	Понятие о технологии и режимах работы установок для нанесения покрытий.		2	2
5,3	Обработка металлов световым лучом		2	2
5,4	Проверочная работа по теме №5		2	
<b>Раздел 6. Электрооборудование обрабатывающих установок</b>				
6.1	<b>Общие сведения об обрабатывающих установках</b>	2	2	2
6,2	Классификация обрабатывающих установок, их типовые конструкции и принципы действия.		4	2
6,3	Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы.		4	2
6,4	Выбор типа электропровода. Выбор схемы автоматизации..		4	2
6,5	Проверочная работа по теме №6	2	4	
<b>Раздел 7. Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосов</b>				
7,1	Общие сведения по применения компрессоров, воздуходувов, вентиляторов.		4	2
7,2	Типы, устройство и принцип действия компрессоров, воздуходувов и вентиляторов, режимы работы.		4	2
7,3	Электрическое оборудование компрессоров, воздуходувов и вентиляторов. Выбор типа электропривода.		4	2
7,4	Дифференцированный зачет		4	
	Итого	55	94	70

№п/п	Наименование тем	Самостоятельная работа	Аудиторные	Лабораторные и практические занятия
<b>5 семестр</b>				
<b>1</b>	<b>Автоматика</b>		<b>36</b>	<b>13</b>
1.1	Автоматика как самостоятельная отрасль науки и техники.		2	
1.2	Понятие об автоматизации производственных процессов		2	
1.3	Производственный процес как объект автоматизации.		2	
1.4	Элементы автоматизи		4	
1.5	Системы автоматического контроля и сигнализации		2	
1.6	Системы автоматического управления и регулирования		2	
<b>2</b>	<b>Электрический привод</b>			<b>13</b>
2.1	Основы теории электрического привода		2	
2.2	Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики		4	
2.3	Расчет и построение характеристик двигателя постоянного тока		2	
2.4	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока		2	
2.5	Регулирование скорости двигателя постоянного тока		2	
2.6	Механические характеристики асинхронного		2	

	двигателя (АД) переменного тока			
2.7	Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока		2	
2.8	Электропривод с синхронным двигателем переменного тока		2	
2.9	Выбор двигателя для электропривода		2	
2.10	Роль автоматизированного электропривода в современном производстве.		2	
<b>3</b>	<b>Системы автоматизированного управления электроприводом</b>		<b>8</b>	<b>15</b>
3.1	Электропривод с программным управлением		2	
3.2	Системы электроприводов с числовым программным управлением		2	
3.3	Надежность электропривода		2	
3.4	Методы расчета и повышения надежности электропривода		2	
<b>4</b>	<b>Электроснабжение отрасли</b>		<b>50</b>	<b>14</b>
4.1	Системы электроснабжения объектов Понятие о системах электроснабжения	2	2	
4.2	Назначения и типы электростанций, режимы их работы	2	2	
4.3	Структурные схемы передачи электроэнергии потребителям	2	2	
4.4	Внутреннее электроснабжение объектов Общие сведения об электрооборудовании до 1000В	2	2	
4.5	Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000В	2	4	
4.6	Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому току нагрева электрическим током	2	2	
4.7	Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1000В	2	2	
4.8	Основное электрооборудование подстанций	2	2	
4.9	Цеховые трансформаторные подстанции	2	2	
4.10	Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением выше 1000В. Выбор количества и месторасположения подстанций	2	2	
4.11	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях	2	2	
4.12	Короткие замыкания в системах электроснабжения	2	2	
4.13	Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов напряжения выше 1000В	2	2	
4.14	Заземляющие устройства	2	2	
4.15	Релейная защита и противоаварийная автоматика системы электроснабжения Основные понятия и виды релейных защит	2	2	
4.16	Релейная защита отдельных элементов систем электроснабжения	2	2	
<b>5</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>80</b>	<b>40</b>
<b>Всего</b>		<b>87</b>	<b>174</b>	<b>110</b>

**Тематический план МДК-01.03. «Электрическое и электромеханическое оборудование»  
по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.11. «Техническая  
эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»  
группа.**

№п/п	Наименование раздела	Самостоя тельная работа	Аудиото рные часы	в том числе лаб. прак. раб.
<b>3 семестр</b>				
<b>Раздел 1 Осветительные электроустановки. Монтаж осветительных установок</b>				
<b>1.1</b>	Основы светотехники	2	2	
1.2	Источник света и осветительные приборы		2	
1.3	Электрическое освещение	2	2	2
1.4	Электрическое оборудование для нанесения покрытий		2	2
1.5	Назначение, области применения, классификация, устройство и рабочий процесс трансформаторов.	2	2	2
1.6	Потери и коэффициент полезного действия. Уравнения напряжений, электродвижущих, магнитодвижущих сил, токов.	2	2	2
1.7	Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.	2	3	2
1.8	Электрооборудование транспортных машин		4	2
1.9	Электрооборудование обрабатывающих установок	2	4	2
1,10	Электрооборудование компрессоров вентиляторов и насосов		4	2
<b>2</b>	<b>Электрооборудование общепромышленных машин</b>			
2.1	Выбор типа электропривода, требование к электрическому приводу механизмов.	2	4	4
2.2	Исследование электропривода обрабатывающих установок	2	4	4
2.3	Исследование электропривода вентиляционных установок	3	4	
2.4	Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС.	2	4	4
2.5	Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока системы преобразователь- двигатель	4	4	4
2.6	Устройство принцип действия насосов		4	4
2.7	Составление таблиц основных неисправностей оборудования	4	4	4
2.8	Режимы работы электродвигателей, нагрузочные характеристики	2	4	
	Дифференцированный зачет		2	
	Итого	31	63	40

**Тематический план МДК 01.04. Техническое регулирование и контроль качества  
электрического и электромеханического оборудования**

№п/п	Наименование тем	Самостоятельная работа	Аудиторные	Лабораторные и практические занятия
<b>5 семестр</b>				
<b>1</b>	<b>Испытания изоляции электрооборудования</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
1.1	Испытание изоляции приложенным напряжением.		2	
1.2	Понятие об измерении характеристик изоляционных конструкций.		2	

1.3	Измерение сопротивления изоляции.		2	
2	<b>Методы контроля состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов, и реакторов.</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
2.1	Общие сведения о трансформаторах		2	
2.2	Определение коэффициента трансформации.		2	
2.3	Определение полярности и группы соединения обмоток.		2	
2.4	Измерение сопротивления обмоток постоянному току.		2	
2.5	Измерение тока и потерь холостого хода при малом напряжении.		2	
2.6	Методы определения параметров изоляции.		2	
2.7	Методы определения сопротивления короткого замыкания обмоток трансформаторов		2	
2.8	Методы контроля состояния переключающих устройств.		2	
2.9	Контрольная работа № 1		2	
3	<b>Методы контроля состояния коммутационных аппаратов.</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
3.1	Основные сведения о коммутационных аппаратах высокого напряжения		2	
3.2	Контроль параметров изоляции.		2	
3.3	Проверка минимального напряжения срабатывания приводов коммутационных аппаратов.		2	
3.4	Контроль механических характеристик воздушных выключателей.		2	
3.5	Контроль механических характеристик масляных и электромагнитных выключателей.		2	
3.6	Оценка скоростных характеристик масляных выключателей 35 кВ.		2	
3.7	Контроль характеристик электрогазовых выключателей.		2	
3.8	Контроль характеристик разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.		2	
3.9	Контроль характеристик комплектных распределительных устройств		2	
4	<b>Методы контроля состояния токопроводов сборных шин и ошинок, опорных и подвесных изоляторов.</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
4.1	Измерение сопротивления изоляции.		2	
4.2	Проверка качества соединений шин и оболочек.		2	
4.3	Контроль изоляционных элементов оболочки токопровода		2	
5	<b>Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей.</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
5.1	Визуальный контроль.		2	
5.2	Определение пробивного напряжения.		2	
5.3	Определение кислотного числа.		2	
5.4	Определение тангенса угла диэлектрических потерь.		2	
5.5	Определение стабильности против окисления.		2	

5.6	Определение температуры застывания.		2	
5.7	Определение температуры вспышки.		2	
<b>6</b>	<b>Методы контроля состояния заземляющих устройств.</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
<b>6.1</b>	Измерение сопротивления заземляющего устройства подстанции		2	
<b>6.2</b>	Измерение сопротивления заземлителей опор ВЛ.		2	
<b>6.3</b>	Определение напряжений прикосновения		2	
<b>6.4</b>	Выбор сезонного коэффициента сопротивления заземлителя.		2	
<b>6.5</b>	Проверка состояния заземляющего устройства		2	
<b>6.6</b>	Проверка состояния пробивных предохранителей		2	
<b>6.7</b>	Проверка сопротивления петли фаза-ноль.		2	
<b>7</b>	<b>Методы контроля состояния воздушных линий электропередачи.</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
<b>7.1</b>	Контроль под напряжением состояния подвесных тарельчатых фарфоровых изоляторов в изолирующих подвесках.		2	
<b>7.2</b>	Контроль состояния проводов и грозозащитных тросов.		2	
<b>7.3</b>	Контроль прессуемых соединителей сталеалюминиевых проводов с помощью индикатора ИПС.		2	
<b>7.4</b>	Контроль состояния контактных болтовых соединений проводов с помощью измерительной штанги.		2	
<b>7.5</b>	Контроль состояния деталей деревянных опор.		2	
<b>7.6</b>	Контроль состояния металлоконструкций и антикоррозионного лакокрасочного покрытия.		2	
<b>7.7</b>	Контроль состояния железобетонных опор и приставок		2	
<b>7.8</b>	Контроль тяжения в оттяжках.		2	
<b>7.9</b>	Контроль габаритов и стрел провеса проводов и тросов.		2	
<b>7.10</b>	Контрольная работа № 6		2	
<b>8</b>	<b>Методы контроля состояния кабельных линий.</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>9</b>
<b>8.1</b>	Измерение сопротивления изоляции		2	
<b>8.2</b>	Испытание изоляции и пластмассовой оболочки (шланга) кабелей повышенным напряжением.		2	
<b>8.3</b>	Измерение активного сопротивления жил		2	5
<b>8.4</b>	Определение целости жил кабелей и фазировка К Л.		2	5
<b>8.5</b>	Измерение сопротивления заземления концевых муфт и металлоконструкций колодцев для соединительных и стопорных муфт.		2	
<b>8.6</b>	Коррозионные обследования КЛ		2	5
<b>8.7</b>	Контрольная работа № 7		2	5
<b>9</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>		2	
<b>Итого</b>		<b>56</b>	<b>112</b>	<b>70</b>

**Тематический план  
по УП.01 учебная практика  
ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и  
электромеханического оборудования**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
<b>2 курс 3 семестр</b>		
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Безопасность труда. Электро и пожара безопасность в мастерской.</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение слесарно-сборочных и электромонтажных работ.</b>	<b>30</b>
2.1	Соединение жил проводов и кабелей пайкой, сваркой.	12
2.2	Соединение жил проводов и кабелей опрессовкой и болтовым способом	6
2.3	Разметочные работы (разметка места установки выключателей, розеток, светильников, трасс электропроводок).	6
2.4	Пробивные работы (выполнение гнезд и отверстий, выполнение канавок под трассу электропроводки).	6
<b>3</b>	<b>Монтаж и ремонт основных элементов осветительных электроустановок и электропроводок.</b>	<b>30</b>
3.1	Монтаж светильников с лампами накаливания и люминесцентными лампами.	6
3.2	Монтаж пускорегулирующей аппаратуры освещения на стенде.	6
3.3	Монтаж открытой и скрытой электропроводки на стенде.	6
3.4	Выполнение замеров сопротивления изоляции осветительной электроустановки при помощи мегаомметра.	6
3.5	Ремонт патронов светильников с лампами накаливания. пускорегулирующей аппаратуры в светильниках люминесцентных ламп.	6
<b>4</b>	<b>Монтаж и ремонт кабельных и воздушных линий.</b>	<b>30</b>
4.1	Разделка кабеля в учебной мастерской.	6
4.2	Оконцевание жил кабеля алюминиевыми наконечниками. Соединение алюминиевых жил кабеля опрессованием.	6
4.3	Монтаж учебной соединительной муфты кабеля напряжение до 10 кВ.	6
4.4	Установка изоляторов на арматуру опоры. Выполнение крепления проводов на изоляторы.	6
4.5	Проверка изоляции кабелей до 1 кВ при помощи мегаомметра.	6
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>96</b>
<b>4 семестр</b>		
<b>5</b>	<b>Монтаж электроизмерительных приборов.</b>	<b>12</b>
5.1	Разметка мест установки и установка электроизмерительных приборов.	6
5.2	Измерение сопротивления защитного заземления и сопротивления изоляции проводников при помощи мегаомметра	6
<b>6</b>	<b>Монтаж и ремонт трансформаторов, комплексных трансформаторных подстанций.</b>	<b>36</b>
6.1	Ремонт вторичной обмотки трансформатора.	6
6.2	Перемотка вторичной обмотки маломощного трансформатора на различные напряжения.	6
6.3	Подготовка выводов обмоток маломощных трансформаторов.	6
6.4	Пропитка лаком обмоток трансформатора.	6
6.5	Расчет обмоток маломощного трансформатора.	6
6.6	Установка маломощного трансформатора на оборудование, подключение обмоток.	6



<b>7</b>	<b>Выполнить диагностику, монтаж и ремонт пускорегулирующей аппаратуры.</b>	<b>36</b>
7.1	Выполнить диагностику, монтаж и ремонт кнопок управления, кнопочных станций.	6
7.2	Выполнить диагностику, монтаж и ремонт переключателей.	6
7.3	Выполнить диагностику замены и установка автоматических выключателей.	6
7.4	Выполнить диагностику, монтаж и ремонт магнитных пускателей.	6
7.5	Выполнить диагностику, монтаж и ремонт контакторов.	6
7.6	Выполнить диагностику, монтаж и ремонт контроллеров.	6
<b>8</b>	<b>Выполнить диагностику, монтаж и ремонт электрических машин.</b>	<b>126</b>
8.1	Выполнить диагностику неисправности в 3-хфазных электродвигателях с короткозамкнутым ротором	18
8.2	Выполнить диагностику неисправности в однофазных электродвигателях	18
8.3	Выполнить диагностику неисправности в коллекторных электродвигателях	18
<b>Итого за семестр</b>		<b>138</b>
<b>3 курс 5 семестр</b>		
8.4	Выполнить диагностику и ремонт выводов, контактных колец, щеткодержателей, замена и притирка щеток.	18
8.5	Выполнить диагностику и ремонт коллектора и щеточного устройства	12
8.6	Выполнить разборка и сборку электродвигателей.	12
8.7	Выполнить диагностику неисправностей в обмотке электродвигателей.	12
8.8	Выполнить ремонт коллекторных электродвигателей.	12
8.9	Выполнить диагностику неисправности и ремонт электродвигателей постоянного тока	6
<b>9</b>	<b>Отработать навыки по составлению смет на выполнение электромонтажных работ</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>Отработать навыки по составлению технологических карт на виды электромонтажных работ</b>	<b>12</b>
<b>11</b>	<b>Отработать навыки по выполнению работ связанных с контролем качества электромонтажных работ с заполнением технологической документации</b>	<b>6</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>96</b>
<b>Итого за модуль</b>		<b>330</b>

### 2.3 Содержание профессионального модуля

#### МДК 01.01. Электрические машины и аппараты

##### Тема 1.1. Электрические измерения

##### Содержание:

Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения. Понятия : меры основных электрических величин,  
 Электроизмерительные приборы, установки, преобразователи, информационные системы  
 Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.

##### Лабораторные работы

Исследование работы электроизмерительных устройств различного типа.

Исследование параметров электроизмерительных приборов

## Практические занятия

Расчет шунтов.

Работа с технической документацией: описание устройства, технических характеристик электроизмерительных приборов.

### **Тема 1.2** Электрические машины

Содержание:

Физические основы работы и использования электрических машин

Преобразование видов энергии в электрических машинах.

Электрические машины постоянного тока.

Принцип работы электрических машин постоянного тока. Основные элементы электрических машин постоянного

Якорные обмотки электрических машин постоянного тока.

ЭДС обмотки

Магнитная цепь машины постоянного тока

Генераторы постоянного тока

Потери и к.п.д. электрических машин

Нагрев и охлаждение электрических машин

### **Тема 1.3.** Основы теории электрических аппаратов

Содержание:

Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение проводника во времени. Уравнение теплового баланса..

Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременных режимах.

Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева.

Термическая стойкость аппарата. Измерение температуры нагрева. Классификация электромагнитных механизмов. Определение энергии и индуктивности магнитного поля:

Вычисление сил и моментов электромагнита. Особенности электромагнитов переменного тока.

Дребезг якоря и способы его устранения.

Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов. Замедление и ускорение действия электромагнита.

### **Лабораторные работы:**

Исследование нагрева однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева.

### **Практические занятия:**

Работа с технической документацией: описание устройства, технических характеристик, Выбор современных, справочников, рекламных проспектов, сайтов фирм-производителей.

### **Тема 1.4.** Аппараты управления, защиты и автоматики напряжением до 1000В.

Содержание:

1.

Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики.

Классификация реле: электромагнитные реле управления; реле тока, напряжения, времени, промежуточные реле.

Классификация реле: реле с замедлением, реле защиты энергосистем; поляризованные реле; индукционные; тепловые; реле на герконах.

### **Практические занятия:**

Работа с технической документацией: описание устройства, технических характеристик, чтение схем и чертежей высоковольтного электрооборудования.

### **Тема 1.5** Аппараты распределительных устройств

Содержание:

Назначение, область применения, устройство конструкции разъединителей, высоковольтных выключателей . Назначение, область применения маслonaполненных выключателей . Назначение, область применения токоограничивающих реакторов, разрядников, ограничителей перенапряжения, комплектных распределительных устройств.

#### **Лабораторные работы:**

Исследование маслonaполненных выключателей

Опытное изучение способов пуска маслonaполненных выключателей

#### **Тема 1.6. Электрические машины переменного тока**

Содержание:

Назначение принцип действия и область применения, асинхронной машины

Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальный, максимальный и пусковой моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность. Потери и коэффициент полезного действия асинхронной машины. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя

#### **Лабораторные работы**

Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения.

Исследование работы двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Исследование работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

#### **Практические работы:**

Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным. Расчет и составление схемы соединений обмоток якоря машины постоянного тока. Расчет потерь и построение графика коэффициента полезного действия машины постоянного тока.

#### **Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01. Электрические машины и аппараты**

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).
2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.
3. Оформление отчетов по экскурсиям.
4. Составление опорных конспектов по темам раздела.
5. Выполнение исследовательских работ и рефератов.
6. Работа со специализированными сайтами сети Интернет.
7. Выбор трансформаторов, электрических аппаратов, электрооборудования, аппаратов распределительных устройств для конкретных заданных условиях с помощью современных каталогов, справочников, рекламных проспектов, сайтов фирм-производителей, форм-поставщиков.
8. Посещение специализированных выставок
9. Самостоятельное изучение технической документации электрических машин, аппаратов управления, защиты и автоматики.
10. Примерная тематика рефератов, сообщений, докладов:
  - Современное высоковольтное и низковольтное оборудование.
  - Обзор продукции современных фирм – производителей трансформаторов.
  - Современные бесконтактные электрические аппараты.
  - Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики.
  - Современные аппараты управления, защиты и автоматики в электроэнергетике.

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

## **Тема 1.1** Классификация электрического и электромеханического оборудования .

### **Содержание:**

Основные понятия и определения светотехники

Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы.

Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения

Светильники, их классификация и характеристика; конструкция, принцип работы, схемы включения;

Правила и нормы искусственного освещения.

Основные методы расчетов освещения.

Составление и расчёт схемы электрического освещения.

Расчёт освещения производственного помещения

## **Тема 1.2** Электрическое освещение

### **Содержание:**

Правила и нормы искусственного освещения.

Основные методы расчетов освещения.

Схемы питания осветительных установок.

Составление и расчёт схемы электрического освещения.

Расчёт освещения производственного помещен

Лабораторные работы

Измерение освещенности помещения..

## **Тема 1.3** Электрооборудование термических установок

### **Содержание:**

Конструкция термических установок

Общие сведения о термических нагревательных установках.

Их конструктивные особенности, технические характеристики принцип действия.

Установки электронно-лучевой сварки.

### **Лабораторные работы:**

Изучение принципа действия установки электронно-лучевой сварки.

## **Тема1.4.** Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.

### **Содержание:**

Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон

Виды исполнений электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.

Электропроводки во взрыва и пожароопасных помещениях.

Маркировка и выбор электрооборудования.

## **Тема 1.5** Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий

### **Содержание:**

Области применения и типа установок для нанесения покрытий; конструкция и принцип действия установок..

Понятие о технологии и режимах работы установок для нанесения покрытий.

Обработка металлов световым лучом

## **Тема 1.6** Электрооборудование обрабатывающих установок

### **Содержание:**

Общие сведения об обрабатывающих установках

Классификация обрабатывающих установок, их типовые конструкции и принципы действия.

Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы.

Выбор типа электропровода. Выбор схемы автоматизации..

### **Практические занятия:**

Обзор существующих в Свердловской области и РФ электростанций. Изучение технологической цепочки приема, передачи, распределения электроэнергии на примере

местной электростанции. Изучение режима работы электростанции на примере местной (организация экскурсии).

### **Тема 1.7** Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосов

Содержание. Общие сведения по применению компрессоров, воздуходувов, вентиляторов. Типы, устройство и принцип действия компрессоров, воздуходувов и вентиляторов, режимы работы. Электрическое оборудование компрессоров, воздуходувов и вентиляторов. Выбор типа электропривода.

#### **Практические работы:**

Обзор современных видов электропроводок, кабелей, шинпроводов, распределительных шкафов, силовых и осветительных щитов с помощью современных каталогов, справочников, рекламных проспектов, сайтов фирм-производителей, форм-поставщиков

Работа с технической документацией: описание устройства, технических характеристик, чтение схем и чертежей аппаратов защиты. Выбор шинпроводов при питании одного и нескольких распределительных пунктов для конкретных условий.

### **Тема 1.8.** Внешнее электроснабжение объектов

#### **Содержание:**

Электрические сети напряжением выше 1000 В и их расчет. Конструктивное выполнение трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

Потери мощности и энергии в электрических линиях и трансформаторах.

Короткие замыкания в электрических системах

Действие токов короткого замыкания

Основное оборудование подстанций.

Выбор токоведущих частей и электрических аппаратов напряжением выше 1000 В.

Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций и центральных распределительных пунктов.

Приборы измерения и учета электрической энергии на подстанциях и центральных распределительных пунктах. Релейная защита в системах электроснабжения промышленных предприятий. Заземляющие устройства в электрических установках...

Атмосферные перенапряжения в электрических установках и защита от них.

#### **Практические работы:**

Выбор кабельной линии напряжением свыше 1000 В.

Определение потерь мощности и энергии в линиях и трансформаторах.

Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 В.

Изучение конструкций разъединителей, маломасляных выключателей, выключателей нагрузки и приводов к ним.

Выбор токоведущих частей и электрических аппаратов подстанций и распределительных пунктов.

Выбор измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

8

**Деловые игры:** составление карт последовательности действий при оперативных переключениях в системе электроснабжения при различных производственных ситуациях.

Изучение работы типовых схем защиты силового трансформатора.

Расчет максимально-токовой защиты трансформатора, линии.

Расчет заземляющего устройства подстанции.

Построение защитной зоны молниеотводов для зданий завода.

### **Тема 1.9** Арифметические и логические основы вычислительной техники

#### **Содержание:**

Основные сведения об электронно-вычислительной технике

Виды информации и способы представления её в ЭВМ.

Поразрядные и сдвиговые операции над двоичными кодами

Арифметические операции над двоичными кодами

Логические функции алгебры логики ЭВТ

### **Тема 1.10** Типовые элементы вычислительной техники

Содержание

Логические элементы ЭВТ

Типовые комбинационные цифровые устройства

Комбинационные цифровые устройства на основе программируемых интегральных схем.

Последовательные цифровые устройства.

### **Тема 1.11** Цифровые вычислительные устройства, микропроцессорные системы (мпс)

Содержание:

Микропроцессоры

Микроконтроллеры

Запоминающие устройства

Организация интерфейсов в вычислительной технике

Периферийные устройства вычислительной техники

Аналоговые вычислительные машины.

### **Тема 1.12.** Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем

Содержание:

Общие сведения о программном обеспечении МПС. Понятие программного обеспечения МПС.

Взаимодействие аппаратного и программного обеспечения МПС. Классификация программных средств. Разработка ПО МПС. Языки и системы программирования. Основы алгоритмизации и программирования на различных языках программирования. Способы адресации. Понятие

способа адресации. Различные способы адресации. Регистровая, непосредственная и косвенная адресации. Основы программирования на языке низкого уровня Основные команды языка АССЕМБЛЕР. Применение команд для организации взаимодействия с памятью и внешними устройствами. Машинные коды и их применение.

### **Тема 1.13** Механика электропривода

Содержание:

Статические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное уравнение движения ЭП. Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения. Операция приведения. Приведения статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент.

### **Тема 1.14.** Электроприводы с двигателями постоянного тока

Содержание:

Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ) и его характеристики

Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ.

Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения. Расчет и построение характеристик двигателя постоянного тока. Основные соотношения параметров для ДПТ. Расчет и построение механических характеристик ДПТ.

Относительные величины. Характеристики ДПТ в относительных единицах. Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока. Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение.

Торможение противотоканием. Выбор пусковых резисторов. Регулирование скорости двигателя постоянного тока. Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.

#### **Лабораторные работы:**

Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока в различных режимах.

Изучение регулировочных свойств электропривода с двигателем постоянного тока. Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого

возбуждения. Выбор резисторов. Расчет и построение пусковых диаграмм ДПТ. Выбор пусковых резисторов.

**Тема 1.15** Электроприводы с двигателями переменного тока

**Содержание:**

Механические характеристики асинхронного двигателя (АД) переменного тока. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя (АД). Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока. Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики. ЭП с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный ЭП.

**Лабораторные работы**

Исследование механической характеристики асинхронного электродвигателя в различных режимах. Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя.

**Практические работы.**

Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов

**Тема 1.16** Энергетика электропривода. Системы электропривода

**Содержание:**

Потери мощности и энергии в электроприводе

Переходные процессы в электроприводе.

Выбор двигателя для электропривода.

Разомкнутые системы электропривода

Замкнутые системы электропривода. Преобразовательные устройства.

**Тема 1.17.** Производственный процесс как объект автоматизации

**Содержание:**

Понятие об автоматизации производственных процессов. Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Энергетический, материальный и информационный потоки в производственном процессе. Утилизация отходов. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации.

**Цели и задачи автоматизации.**

Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов.

Классификация производства по степени автоматизации.

Назначение гибких автоматизированных производств (ГАП), структура. Составные компоненты и их назначение. Метод групповой технологии и применение быстроснаживаемой оснастки. Назначение и структурная схема промышленного робота (ПР). Сенсорные системы ПР, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления. Примерная тематика курсового проектирования. Электроснабжение участка цеха.

Электроснабжение цеха.

Электроснабжение общезаводских электроустановок (насосной, компрессорной, газораспределительной станции).

Электроснабжение подстанции.

**Самостоятельная работа при изучении МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).
2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

3. Оформление отчетов по экскурсиям.
4. Составление опорных конспектов по темам раздела.
5. Выполнение исследовательских работ и рефератов.
6. Работа со специализированными сайтами сети Интернет.
7. Выбор измерительных приборов для конкретных заданных условиях с помощью современных каталогов, справочников, рекламных проспектов, сайтов фирм-производителей, форм-поставщиков.
8. Расшифровка марок оборудования подстанций.
9. Посещение специализированных выставок.
10. Самостоятельное изучение технической документации систем автоматизации электрического и электромеханического оборудования
11. Примерная тематика рефератов, сообщений, докладов:
  - Энергосберегающие технологии в электроснабжении.
  - Новая измерительная техника в электроснабжении.
  - Программирование на языке АССЕМБЛЕР.
  - Возможности использования промышленных микроконтроллеров в электроэнергетике.
  - Обзор современных цифровых устройств.
  - Современные системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования.
  - Возможности применения регулируемого частотного электропривода.
  - Модернизация систем управления электроприводами.
  - Автоматизация производственных процессов в электроэнергетике.

### **МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование**

#### **Тема 1.1.** Осветительные электроустановки. Монтаж осветительных установок

##### **Содержание:**

Основы светотехники. Источник света и осветительные приборы. Электрическое освещение. Электрическое оборудование для нанесения покрытий. Назначение, области применения, классификация, устройство и рабочий процесс трансформаторов. Потери и коэффициент полезного действия. Уравнения напряжений, электродвижущих, магнитодвижущих сил, токов. Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками. Электрооборудование транспортных машин. Электрооборудование обрабатывающих установок. Электрооборудование обрабатывающих установок

Практические занятия:

Расчет освещения производственного помещения.

Составление и расчет схемы электрического освещения.

#### **Тема 1.2.** Электрооборудование общепромышленных машин

##### **Содержание**

1

Выбор типа электропривода, требование к электрическому приводу механизмов. Исследование электропривода обрабатывающих установок Исследование электропривода вентиляционных установок Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока системы преобразователь- двигатель. Устройство принцип действия насосов. Составление таблиц основных не исправностей оборудования. Режимы работы электродвигателей, нагрузочные характеристики.

##### **Лабораторная работа:**

Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой.



Практические занятия

Составление таблиц основных неисправностей электрооборудования термических установок.  
Самостоятельная работа при изучении

### **МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование,**

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

Составление опорных конспектов по темам раздела.

Оформление отчетов по экскурсиям.

Выполнение исследовательских работ и рефератов.

Работа со специализированными сайтами сети Интернет.

Выбор источников света и осветительных приборов для конкретных заданных условиях с помощью современных каталогов, справочников, рекламных проспектов, сайтов фирм-производителей, форм-поставщиков.

Посещение специализированных выставок.

**Самостоятельное изучение технической документации электрооборудование термических установок, термических установок, общепромышленных машин.**

**Примерная тематика рефератов, сообщений, докладов:**

- Реконструкция распределительных и трансформаторных подстанций.
- Современные источники света и осветительные приборы.
- Современные системы автоматического управления электрическим двигателем вентилятора, воздуходува.
- Автоматизация управления поточно-транспортными системами

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

Тема 1.1. Общие вопросы монтажа, эксплуатации, обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

**Содержание:**

Общие вопросы монтажа, эксплуатации, обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования. Сведения о стандартах и основной нормативно-технической документации: Правилах устройства электроустановок (ПУЭ), Строительных нормах и правилах (СНиП), Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПТБ).

Классификация помещений в соответствии с ПУЭ.

Порядок приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок. Состав приемочных комиссий и порядок их работы. Приемо-сдаточные испытания. Составление актов приемки.

Показатели технического уровня эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; нормативная база технической эксплуатации; техническая документация; обеспечение надежной работы электрооборудования.

Диагностика электрооборудования и определение его ресурсов, прогнозирование отказов и обнаружение дефектов; пути и средства повышения долговечности электрооборудования; отраслевая нормативно-техническая документация.

Организация обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; виды технического обслуживания, основные нормативные документы.

Материально-техническое обеспечение.

Организация планово-предупредительного ремонта электрооборудования.

Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

## **Практические занятия**

Обзор стандартов и основной нормативно-технической документации: Правил устройств электроустановок (ПУЭ), Строительных норм и правил (СНиП), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПТБ).

### **Тема 1.2. Техническая эксплуатация и обслуживание электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения**

Содержание

1 Монтаж электрических внутрицеховых сетей

Классификация помещений в соответствии с ПУЭ.

Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах, эффективность их применения.

Материалы и изделия для электромонтажных работ. Конструкция проводов и кабелей, назначение отдельных элементов.

Общие требования к электропроводам.

Порядок организации работ по монтажу внутрицеховых электрических сетей.

Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, защитного заземления, групповых осветительных и силовых распределительных щитов и пунктов. Технологические карты основных методов монтажа внутренних электрических сетей. Монтаж светильников и осветительной аппаратуры.

Особенности монтажа электропроводок во взрыво- и пожароопасных помещениях.

Нормы приемо-сдаточных испытаний электропроводок.

Техника безопасности при монтаже и испытаниях электропроводок.

Эксплуатация электрических внутрицеховых сетей и освещения. Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний внутрицеховых электрических сетей и осветительных установок после монтажа.

Эксплуатация силовых электрических сетей. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний. Контроль заземления и зануления.

Эксплуатация осветительных сетей и установок. Периодичность осмотров, ремонтов и испытаний осветительных сетей. Контроль температуры проводов. Чистка светильников и арматуры. Смена ламп. Измерение освещенности. Особенности эксплуатации газоразрядных ламп. Особенности эксплуатации осветительных установок во взрывоопасных зонах.

Техника безопасности при эксплуатации внутренних электрических сетей и осветительных установок.

3 Ремонт электрических внутрицеховых сетей и освещения. Возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: электропроводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000 В, шинопроводов. Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Повреждения заземления.

Организация и виды ремонта электрооборудования внутрицеховых сетей и распределительных пунктов. Объем и нормы ремонтных испытаний. Ремонт осветительных сетей и установок. Испытания электрических сетей после ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических внутрицеховых сетей и освещения.

Лабораторные работы

1 Монтаж и наладка схем дистанционного управления токоприемников.

Измерение сопротивления защитного заземления электрооборудования и сопротивления петли «фаза-нуль».

2 Исследование работы люминесцентных ламп при включении с различными пускорегулирующими устройствами.

3 Проверка исправности люминесцентных ламп и пускорегулирующей аппаратуры.

## **Практические занятия**

1 Составление технологической карты монтажа внутренней электрической сети производственного цеха или гражданского здания.

2 Классификация помещений цеха конкретного предприятия по месту практики в соответствии с ПУЭ.

3 Обзор современных видов светильников и осветительной аппаратуры с помощью современных каталогов, справочников, рекламных проспектов, сайтов фирм-производителей, форм-поставщиков.

4 Составление таблиц основных неисправностей осветительных сетей и установок.

### **Тема 1.3. Техническая эксплуатация и обслуживание кабельных линий напряжением до 10 кВ**

#### **Содержание**

1 Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ. Область применения кабельных линий и общие требования к их монтажу. Условия использования и область применения кабелей различных марок.

Подготовительные работы к монтажу кабельных линий. Основные способы монтажа и требования к хранению и монтажу кабелей напряжением до 10 кВ.

Прокладка кабелей в кабельных сооружениях, на металлических конструкциях и в траншеях.

Совместная прокладка кабелей различных напряжений.

Способы соединения и оконцевания кабелей. Ступенчатая разделка кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией. Конструкция и область применения соединительных муфт.

Технология выполнения концевых заделок и соединительных муфт.

Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний смонтированных кабелей. Техника безопасности при монтаже и испытаниях кабельных линий

2 Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ. Объем и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документация на кабельные линии. Приемо-сдаточные испытания.

Наблюдение за кабельной трассой. Периодичность и объем осмотров, контроль за нагрузкой и температурой кабельной линии. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок.

Допустимые токовые перегрузки кабельных линий. Диагностика, прогнозирование отказов.

Объем, сроки и нормы проведения профилактики испытаний кабельных линий и обнаружение дефектов. Определение мест повреждения в кабельных линиях.

Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий.

3 Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ. Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Проверка отсутствия напряжения на кабеле. Объем и нормы ремонтных испытаний кабельных линий. Ремонт джутового и бронированного покрытия кабелей.

Проверка отсутствия влаги в бумажной изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт свинцовой и алюминиевой защитных оболочек кабелей. Ремонт пластмассовых оболочек кабелей.

Ремонт концевых заделок и соединительных муфт кабелей. Объем и нормы послеремонтных испытаний кабелей.

Техника безопасности при ремонте и испытаниях кабельных линий.

#### **Лабораторные работы**

1 Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях.

#### **Практические занятия**

1 Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией.

2 Составление дефектных ведомостей при ремонте кабельных линий.

3 Составление таблиц основных неисправностей кабельных линий.

### **Тема 1.4. Техническая эксплуатация и обслуживание распределительных и трансформаторных подстанций**

#### **Содержание**

1 Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций.

Общие требования к устройству подстанций промышленных предприятий. Организация и последовательность работ по монтажу электрооборудования подстанций.  
Монтаж заземляющих устройств. Монтаж комплектных распределительных устройств (КРУ) и комплектных трансформаторных подстанций (КТП).  
Монтаж и сборка силовых трансформаторов.  
Способы сушки изоляции обмоток силовых трансформаторов.  
Монтаж цепей вторичной коммутации. Монтаж батарей статических конденсаторов и аккумуляторных батарей.  
Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрооборудования подстанций.  
2 Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций.  
Эксплуатация силовых трансформаторов. Периодичность осмотров. Допустимые эксплуатационные нормы для силовых трансформаторов (нагрузка, температура верхних слоев масла, повышение уровня напряжения и уровня масла). Схемы фазировки силовых трансформаторов на напряжение выше 380 В. Включение трансформаторов под нагрузку при низких температурах. Переключение ответвлений. Эксплуатационные испытания.  
Периодичность и правила взятия проб масла из трансформаторов. Требования, предъявляемые к маслу. Прогнозирование отказов и обнаружение дефектов.  
Эксплуатация конденсаторных батарей. Требования к состоянию и периодичность осмотра конденсаторных батарей. Повреждения конденсаторов.  
Эксплуатация аккумуляторных батарей. Требования, предъявляемые к аккумуляторным помещениям. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Зарядка аккумуляторов.  
Эксплуатация электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты, устройств автоматики, телемеханики и связи.  
Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций.  
3 Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций. Виды и причины неисправностей трансформаторов. Организация индустриально-поточного ремонта трансформаторов. Технология ремонта. Техническая документация при проведении ремонтных работ. Разборка силовых трансформаторов. Ремонт обмоток, магнитопровода, фарфоровых выводов, бака, расширителя, выхлопной трубы, крышки, маслоуказателя и переключателя напряжения. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта.  
Виды неисправностей измерительных трансформаторов. Ремонт и испытания их после ремонта. Особенности ремонта электросварочных трансформаторов.  
Ремонт электрооборудования распределительных устройств подстанций: масляных выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей и предохранителей. Ремонт комплектных распределительных устройств. Испытания электрооборудования подстанций после ремонта.  
Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций.

### **Лабораторные работы**

1 Испытание силовых трансформаторов после ремонта.

### **Практические занятия**

1 Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов.

2 Практикум по заполнению технической документации при проведении ремонта силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций.

### **Тема 1.5 Техническая эксплуатация и обслуживание электроприводов и аппаратов**

#### **управления** Содержание

1 Монтаж электродвигателей и аппаратов управления. Организация и содержание работ по монтажу электрических машин и аппаратов. Особенности монтажа крупных электрических машин.

Способы сушки изоляции обмоток электродвигателей. Бесподкладочный монтаж электрических машин. Сопряжение валов электрических машин с валами исполнительных механизмов. Подготовка и пробный пуск электродвигателей. Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000 В.

Монтаж аппаратуры и станций управления электродвигателями.

Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний.

Техника безопасности при монтаже, наладке и испытаниях электрических машин.

2 Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода и заземляющего устройства. Нормы, объем и методы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Максимально допустимая температура нагрева отдельных частей электродвигателей. Допустимые отклонения величины напряжения от номинального значения.

Основные неисправности электродвигателей переменного и постоянного тока, их обнаружение и устранение. Предельные величины зазоров в подшипниках, уход за подшипниками.

Допустимая вибрация подшипников электродвигателей. Правила смены и заливки масел в подшипниках. Уход за контактными кольцами; за коллектором и щетками. Типы и порядок выбора щеток.

Уход за контакторами и магнитными пускателями. Основные элементы пускорегулирующей аппаратуры, подлежащие контролю при осмотрах.

Пути и средства повышения долговечности электрооборудования. Диагностика электрооборудования и определение его ресурсов.

Техника безопасности при эксплуатации электроприводов.

3 Ремонт механической части электрических машин. Состав электроремонтных цехов и участков. Виды и причины повреждений и преждевременного износа механических частей электрических машин.

Предремонтные испытания для обнаружения или подтверждения неисправностей электрических машин. Измерительные и контрольные инструменты и приборы, правила пользования ими. Правила разборки электродвигателей. Дефектация деталей и узлов.

Типы подшипников. Неисправности подшипников, их обнаружение и ремонт.

Виды неисправностей активной стали электрических машин, их обнаружение и устранение.

Испытание активной стали после ремонта.

Виды неисправностей валов электрических машин, их обнаружение и устранение.

Виды неисправностей подшипниковых щитов и станин, их обнаружение и устранение.

Устранение трещин холодным медным электродом и стягиванием трещин сквозными шпильками.

Виды неисправностей коллекторов, их обнаружение и устранение. Проведение капитального ремонта коллектора.

Виды неисправностей контактных колец, их обнаружение и устранение.

Виды неисправностей щеточного аппарата, их обнаружение и устранение. Замена, притирка и шлифовка новых щеток.

Правила техники безопасности при выполнении ремонта механической части электрических машин.

4 Ремонт обмоток электрических машин. Виды неисправностей обмоток машин постоянного и переменного тока и их выявление. Изготовление и укладка пазовой изоляции. Виды неисправностей обмоток возбуждения, обмотки якоря, их обнаружение и устранение.

Определение размеров секций, изготовление и укладка обмоток в пазы. Изолирование лобовых частей и заклинивание пазов. Пропитка и сушка двигателей.

Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивление обмоток постоянному току.

Проверка правильности маркировки выводных концов. Сборка и испытание двигателей после ремонта. Ориентировочное определение номинальных данных асинхронного двигателя.

Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта.

Частичный ремонт обмоток машин постоянного тока.

Бандажировка якорей. Пропитка и сушка обмоток.

Испытание электрической прочности изоляции.

Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока.

5 Ремонт электрических аппаратов. Виды и причины повреждений электрических аппаратов.

Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов. Ремонт изоляционных частей дугогасительных камер. Ремонт катушек контакторов. Технология намотки каркасных и бескаркасных катушек. Выводы катушек. Пропитка и сушка катушек. Ремонт рубильников и реостатов. Объем и нормы испытаний электрических аппаратов после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических аппаратов.

Лабораторные работы

1 Порядок разборки и сборки электродвигателя постоянного тока.

2 Изучение способов определения воздушных зазоров электрических машин.

3 Изучение способов проверки качества ремонта стальных листов шихтованных сердечников.

4 Испытание обмоток электрических машин повышенным напряжением промышленной частоты.

5 Методы исследования температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению.

6 Определение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя и маркировка выводов.

7 Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя.

8 Регулировка и испытание магнитного пускателя.

Практические занятия

1 Составление таблиц основных дефектов при ремонте электродвигателей и электрических аппаратов, способов их предупреждения и устранения.

2 Составление технологической карты монтажных и ремонтных работ электродвигателей и электрических аппаратов.

## **Тема 1.6 Техническая эксплуатация и обслуживание электрооборудования кранов и лифтов**

### **Содержание**

1 Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электрооборудования кранов и лифтов. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных испытаний.

Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования грузоподъемных машин.

Техническое обслуживание электродвигателей, пусковой аппаратуры, блокировок, конечных выключателей и тормозных устройств. Объем и порядок проведения профилактических испытаний.

Особенности эксплуатации электрооборудования пассажирских лифтов.

Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов.

### **Практические занятия**

Работа с технической документацией электрооборудования грузоподъемных машин.

## **Тема 1.7 Техническая эксплуатация и обслуживание электрических печей и электросварочных установок**

### **Содержание**

1 Объем и последовательность приемки в эксплуатацию электротермического и электросварочного оборудования. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических эксплуатационных испытаний. Эксплуатация электрооборудования печей сопротивления и дуговых печей. Особенности эксплуатации высокочастотных электропечных установок.

Эксплуатация электросварочных установок. Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования. Периодичность осмотров и ремонтов электросварочных установок.

Особенности эксплуатации сварочных автоматов и полуавтоматов.

Техника безопасности при эксплуатации электротермических и электросварочных установок.

Практические занятия

Работа с технической документацией электрооборудования электротермического и электросварочного оборудования.

Самостоятельная работа при изучении МДК.01.04. **Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования**

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

Оформление отчетов по экскурсиям.

Выполнение исследовательских работ и рефератов.

Работа со специализированными сайтами сети Интернет.

Составление технологической карты монтажных и ремонтных работ.

Самостоятельное изучение технической документации электрооборудования кранов и лифтов, электрических печей и электросварочных установок.

Примерная тематика рефератов, сообщений, докладов:

Современные технологии монтажа электрических машин.

Современное электрооборудование грузоподъемных механизмов.

### **Учебная практика**

#### **Слесарно-сборочные работы.**

##### **Виды работ:**

Установка различных конструктивных элементов на электроустановке.

Подготовка мест установки электрических машин.

Сборка при помощи резьбовых соединений. Затяжка болтов, гаек в групповом соединении в групповом соединении. Стопорение резьбовых соединений. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор и пригонка по пазу, запрессовка неподвижных шпонок. Освоение приемов работ на прессах различных типов. Выполнение склепывания деталей при помощи пресса. Выполнение операций при сборке составных валов. Проверка соосности валов. Выполнение сборки фрикционных муфт. Регулировка дисков муфт. Выполнение сборки разъемных подшипников скольжения. Регулирование необходимого монтажного зазора.

Разборка электродвигателя. Подгонка деталей электродвигателей. Балансировка роторов, якорей. Установка шкивов, полумуфт на вал ротора электродвигателя. Установка шпонки, стопорного винта на шкив. Сборка деталей электродвигателя болтами и винтами. Подготовка деталей к склепыванию. Выполнение нахлесточного соединения в ручную с помощью заклепок. Подготовка поверхности под склеивание. Склеивание деталей и отдельных элементов изделий из разнородных материалов. Подготовка подшипников к сборке. Напрессовка подшипника на шейку вала с помощью ручных приспособлений.

##### **Монтаж электроизмерительных приборов.**

##### **Виды работ:**

Установка и подключение электроизмерительных приборов в комплексе.

Замена неисправных электроизмерительных приборов.

Монтаж и ремонт кабельных и воздушных линий.

##### **Виды работ:**

Монтаж кабельных линий до 10 кВ наружной установки.

Монтаж кабельных линий до 10 кВ скрытой установки.

Ремонт соединительных муфт кабелей наружной установки до 10 кВ.

Установка соединительных муфт на поврежденный кабель.

Установка концевых муфт на кабель до 10 кВ.

Рихтовка кабелей и исправление их раскладки.

Ремонт кабельных каналов и траншей.

Проверка изоляции повышенным напряжением для кабелей до 1 кВ.

### **Монтаж, обслуживание и ремонт основных элементов осветительных электроустановок и электропроводок.**

#### **Виды работ:**

Монтаж осветительной электроустановки с дуговой ртутной лампой.

Ремонт светильников с люминесцентными лампами.

Частичная замена групп светильников.

Ремонт местного освещения рабочего места.

Проверка сопротивления изоляции осветительной сети, измерение нагрузки в ее отдельных участках.

### **Ремонт и обслуживание трансформаторов.**

#### **Виды работ:**

Установка и подключение трансформаторов тока.

Установка и подключение трансформаторов напряжения.

Определение причин неисправностей и устранение несложных повреждений. Ремонт вводов, переключателей, пробивного предохранителя, бака, прокладок, расширителя и др. Ремонт трансформаторов тока и напряжения.

Проверка состояния изоляции обмоток трансформатора по отношению к корпусу, между фазами, первичной и вторичной обмотками с помощью мегометра. Замер температуры масла силового трансформатора.

### **Ремонт и обслуживание трансформаторных и распределительных подстанций.**

#### **Виды работ:**

Демонтаж, разборка, несложный ремонт и регулировка высоковольтной аппаратуры под руководством электромонтера более высокой квалификации. Притирка изоляторов, проверка контактных соединений шин и вводов при полном снятии напряжения с шин подстанции.

Ремонт разъединителей, переключателей, пробивных предохранителей, изоляторов.

Замена неисправных предохранителей в распределительных устройствах.

### **Ремонт, обслуживание и замена электродвигателей**

#### **Виды работ:**

Подключение и управление электродвигателя постоянного тока. Разъединение двигателя и рабочего производственного механизма. Демонтаж двигателя. Разборка, ремонт и сборка электродвигателей массовых серий. Подготовка электродвигателя для замены обмотки статора. Балансировка якоря электродвигателя.

Зачистка контактных колец двигателя с фазным ротором. Замена щеткодержателей и щеток, притирка щеток на коллекторном электродвигателе, несложный ремонт и регулировка несложных повреждений. Проверка подшипников, замена смазки. Сборка двигателей. Соединение двигателя с механизмом и центровка вала двигателя. Установка, подключение электродвигателей.

Ремонт и обслуживание простой пускорегулирующей и релейно-контакторной аппаратуры:

Демонтаж, разборка, ремонт и сборка пускорегулирующей аппаратуры: реостатов, магнитных пускателей, командоаппаратов, кнопочных станций, конечных выключателей. Замена съемных деталей, релейно-контакторной аппаратуры и последующей регулировкой и настройкой.

Установка коммутационной аппаратуры и подключение вытяжной вентиляции.

Замена неисправной пускорегулирующей аппаратуры электрических машин.

Ремонт и обслуживание тиристорных преобразователей и бесконтактных систем управления:

Изучение тиристорных преобразователей и бесконтактных систем управления.

Функциональное назначение отдельных блоков и элементов схем. Определение неисправностей тиристоров.

Замена неисправных тиристоров, модулей, блоков.

Приобретение навыков работы с основными измерительными приборами: «осциллограф», «фарада».



Контроль работы преобразователя по измерителям. Объем работы профилактики. Изучение автоматизированных систем управления электроприводами на основе программируемых контроллеров. Приобретение навыков их обслуживания и эксплуатации.

Монтаж и ремонт трансформаторов, комплексных трансформаторных подстанций.

Виды работ:

Разборка, ремонт и сборка несложных узлов сварочных и силовых сухих трансформаторов до 10 кВ. Ознакомление с действиями персонала при проведении ремонтных работ сварочных трансформаторов

Ознакомление с действиями персонала при проведении ремонтных работ электропечных трансформаторов.

**Ремонт сварочных трансформаторов.**

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

автоматизированных информационных систем (АИС), электротехники и электронной техники, метрологии, стандартизации и сертификации, электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, учебных мастерских: слесарно-механическая, электромонтажная.

#### Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- автоматизированных информационных систем (АИС): *компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.*

- электротехники и электронной техники:

*комплектные лабораторные стенды, датчики активного (реактивного) сопротивления, датчика линейного и углового перемещений, электромагнитные реле, исполнительные механизмы систем автоматики.*

- метрологии, стандартизации и сертификации:

*генератор сигналов низкой частоты встроенными и внешними приборами, генератор сигналов высокой частоты встроенными и внешними приборами, генератор импульсов, электрические и электронные вольтметры, амперметры, измерительные клещи, шунты, трансформаторы тока, ваттметры, счетчики, мили веберметры, мосты постоянного и переменного тока, комбинированные приборы, осциллографы, фазометры*

- электрических машин: *лабораторные стенды для исследования работы машины постоянного тока, асинхронного двигателя, синхронной машины, трансформатора комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.*

- электрических аппаратов: *комплектные лабораторные стенды, различные типы предохранителей, автоматических выключателей, реле, магнитных пускателей, плакаты, каталоги современных электрических аппаратов, фото и видеоматериалы.*

- электрического и электромеханического оборудования: *схемы управления термической нагревательной установки, обрабатывающей установки, компрессорной, вентиляционной.*

- технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования: *комплектные лабораторные стенды, электромонтажный инструмент, измерительные приборы, монтажные провода, двигатели, трансформаторы, люминесцентные лампы и их пускорегулирующая аппаратура.*

#### Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

- слесарно-механическая:

*рабочие места по количеству обучающихся;*  
*станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;*  
*набор слесарных инструментов;*  
*набор измерительных инструментов;*  
*приспособления;*  
*заготовки для выполнения слесарных работ.*

- электромонтажная:

*рабочие места по количеству обучающихся;*  
*стенды для электромонтажных работ с набором необходимого электрооборудования;*  
*набор электромонтажных инструментов.*

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточенно.

#### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Методическое пособие по проведению практических занятий профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей, М.:ФГБОУ УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте,2013( в 4-х частях)
2. В.И.Бондаренко Электрические машины, Обучающая компьютерная программа. М.: УМЦ ЖДТ, 2015
3. Электрические машины. Лабораторные работы: Учебное пособие / А.В. Глазков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014
4. Н.А.Акимова Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования, М: Академия, 2012
5. Ю.Д.Сибкиин Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий, (в 2-х книгах) М: Академия,2012
6. В.В.Москаленко Справочник электромонтера, М.: Академия,2012
7. Л.Д.Рожкова и др. Электрооборудование электрических станций и подстанций, М:Академия,2012
8. Голованов, В. И. Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования [Электронный ресурс] / В. И. Голованов, П. П. Алексеенко, В. А. Калугин и др.; под общ. ред. В. И. Голованова, В. А. Калугина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2010
9. Суворин, А. В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011
10. В.А.Панфилов Электрические измерения, М.:Академия,2012
11. Романович, Ж. А. Надежность функционирования гидравлических и пневматических систем в машинах и аппаратах бытового назначения [Электронный ресурс] : Учебник / Ж. А. Романович, В. А. Высоцкий. - Под общей ред. проф. Ж. А. Романовича. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012
12. Ляшко, А. А. Товароведение, экспертиза и стандартизация [Электронный ресурс] : Учебник / А. А. Ляшко, А. П. Ходыкин, Н. И. Волошко, А. П. Снитко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013

Дополнительные источники:

1. Автоматика и управление в технологических системах: Учебное пособие для вузов: В 11

- кн. / Отв. ред. Емельянов С.В. – Киев: Высш. шк., 1990.
2. Библиотека электроэнергетики <http://elektroinf.narod.ru>.
  3. Буткевич Г.В. и др. Задачник по электрическим аппаратам. – М.: Высшая школа, 1987
  4. Васин В.М. Электрический привод: Учеб. пособие для техн. – М.: Высшая школа, 1984.
  5. Все о силовом электрооборудовании - описание, чертежи, руководства по эксплуатации <http://city-energi.ru/about.html>
  6. Зимордо А.Ф., Скибинский Г.Л. Основы автоматики: Учебное пособие для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат, 1984.
  7. Инструкции по эксплуатации - грамотная работа с оборудованием подстанции. <http://eksplinstruktio.ucoz.ru>
  8. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. – М.: Высшая школа, 2000.
  9. Комар М.А. Основные электроприводы и аппараты управления: Учеб. пособие для техникума. – М.: Энергия, 1968.
  10. Лихачев В.Л. Электротехнический справочник. М.: Салон-Р, 2001. – Т.1,2.
  11. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. -М.: НЦ ЭНАС,2007
  12. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: Раздел 2. Передача электроэнергии. - М.НЦ ЭНАС,2007.
  13. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. -М.: Омега-Л,2007.
  14. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы 6 и 7 изданий с изм. и доп. по состоянию на 1марта 2007.-М.:КНОРУС,2007..
  15. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7.-8-й вып.-М.:Сиб. Университет,2007
  16. Москаленко В.В. Электрический привод: Учеб. пособие для студ. образовательных учреждений сред. проф. образования. – М.: Мастерство: Высшая школа, 2000.
  17. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТРМ-016-2001. – М.: НЦЭНАС, 2001.
  18. Шеховцев, В.П. справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. - М.:ФОРУМ:ИНФРА-М,2006.
  19. Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования [www.ElectricalSchool.info](http://www.ElectricalSchool.info)
  20. Электричество и схемы <http://www.elektroshema.ru/>
  21. Сайты: [www. Smart – home. Spbn.ru](http://www.Smart-home.Spbn.ru); [www. eleczon.ru](http://www.eleczon.ru); [www. ekb.pulscen.ru](http://www.ekb.pulscen.ru); [www. elektrotehnik.ru](http://www.elektrotehnik.ru); [www.semi.com.tw](http://www.semi.com.tw); [www.chat.ru/~vare.ru](http://www.chat.ru/~vare.ru); [www.rizne.by.ru](http://www.rizne.by.ru).
  22. ТехСовет. Информационно - рекламный журнал. Издательский дом АБАК – ПРЕСС.
  23. Электротехнический рынок. Отраслевой рекламно-информационный журнал. Издательство ООО «Маркетинговая машина».
  24. ЭнергоStyle. Журнал. Изд-во «Лаборатория издательских технологий».
  25. Энергоанализ и эффективность. Научно-технический журнал. ООО «Издательство «Иновация».
  26. Энергия регионов. Деловой научно-популярный журнал. Издательство ООО «РИА «Регион- Контакт».

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.	Выполнение наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования в соответствии с требованиями нормативной, технической и технологической документации.	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.	Организация и выполнение технического обслуживания ремонта электрического и электромеханического оборудования в соответствии с требованиями ПТЭ, требованиями нормативной, технической и технологической документации.	Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	Выполнение диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования в соответствии с требованиями ПТЭ, требованиями нормативной, технической и технологической документации.	Комплексный экзамен по профессиональному модулю.
Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	Составление отчётной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования в соответствии с требованиями к оформлению отчётной документации.	Защита 2 курсовых проектов.

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации,	

выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; – оценка эффективности и качества выполнения	программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации, обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные ресурсы	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– использование прикладных программ при проектировании, технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области эксплуатации, обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования;	
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	– соблюдение техники безопасности	