

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. №\_\_\_/УР  
Директор ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
\_\_\_\_\_ О.В.Ларионова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Профессионального модуля  
ПМ.01 «Организация технического обслуживания и ремонта  
электрического и электромеханического оборудования»»**

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

**РП.ПМ.01.13.02.11/19**

2017г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (28 июля 2014 г. N 831), зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ (19.08.2014 N 33635). Укрупненная группа 13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА.

Организация-разработчик: ГБОУ СПО МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Обухова Татьяна Юрьевна, преподаватель ГБОУ СПО МО «Луховицкий авиационный техникум»

Согласована  
цикловой комиссией специальности 13.02.11

Протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Т.Ю.Обухова

УТВЕРЖДЕНА  
Зам.директора по учебной работе  
ГБПОУ МО ЛАТ  
\_\_\_\_\_ О.В.Рыбакова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Рецензенты:

Иванова И.С.

председатель цикловой комиссии специальностей  
15.02.08 ГБОУ СПО МО «Луховицкий авиационный  
техникум»

Захаров С.А.

инженер по электрооборудованию отдела 7242 ЛАЗ  
им. П.А.Воронина филиала АО «РСК «МиГ»

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	5
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	12
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

*Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования*

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 13.02.11 *Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): организация и проведение работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию электрического и электромеханического оборудования

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- 1.ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
- 2.ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
- 3.ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
- 4.ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в профессиональной подготовке профессий рабочих по специальности:

18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования;

19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования;

Сферой деятельности специалистов являются промышленные предприятия и предприятия бытового обслуживания.

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

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

**иметь практический опыт:**

- 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 определения 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 схем 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. количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 2057 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 2057 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 1107 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 554 часа.

учебной и производственной практики – 396 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности организация и проведение работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию 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 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





### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			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
	Раздел 1. Электрические машины и аппараты	483	274	90		137		72	-
	Раздел 2. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	512	293	80	30	147	30	72	
	Раздел 3. Электрическое и электромеханическое оборудование	591	346	90	30	173	30	72	
	Раздел 4. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	327	194	60		97		36	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов <i>(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</i>								144
	<b>Всего:</b>	<b>2057</b>	<b>1107</b>	<b>320</b>	<b>60</b>	<b>522</b>	<b>60</b>	<b>252</b>	<b>144</b>

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1.Определение электроэнергетических параметров электрических машин и аппаратов		483	
МДК.01.01 Электрические машины и аппараты		411	
<i>Введение</i>	Цели и задачи курса. История развития электромашиностроения. Перспективы развития.	2	2
<i>Тема 1.1 Физические основы работы и использования электрических машин</i>	<b>Содержание</b>	2	
	1. Назначение и области применения электрических машин. Классификация электрических машин		
<i>Тема 1.2. Трансформаторы</i>	<b>Содержание</b>	12	
	1. Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов		
	2. Потери и КПД трансформаторов. Уравнения ЭДС и МДС. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной.		
	3. Трансформирование трехфазного тока. Схемы и основные группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.		
	4. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу и распределения нагрузки между ними		
	5. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы		
	6. Упрощенный расчет и выбор трансформаторов		
	<b>Лабораторные работы</b>	8	
	1. Измерение электрических величин при исследовании однофазного трансформатора		
	2. Исследование режимов работы однофазного двухобмоточного трансформатора		
3. Исследование параллельной работы, условий распределения нагрузки между трансформаторами			
4. Определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора			
<b>Практические занятия</b>		4	

	1.	Определение параметров схемы замещения. Построение векторной диаграммы.		
	2.	Изучение схем различных типов сварочных трансформаторов		
<b>Тема 1.3. Электрические машины переменного тока</b>		<b>Содержание</b>		
	1	Назначение и область применения, классификация и принцип действия асинхронной машины		
	2	Конструкции асинхронного двигателя с фазным ротором		
	3	Электромагнитный момент. механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальный, максимальный и пусковой моменты.		
	4	Критическое скольжение и перегрузочная способность. Потери и КПД асинхронной машины.		
	5	Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя.		
	6	Способы увеличения коэффициента мощности асинхронных машин. Безопасные правила эксплуатации асинхронных машин	30	2
	7	Конструкция трехфазного асинхронного двигателя с к.з. ротором.		
	8	Пуск в ход асинхронного двигателя с к.з. ротором		
	9	Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками.		
	10	Реверсирование асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.		
	11	Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей.		
	12	Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя.		
	13	Фазосмещающие элементы.		
	14	Асинхронные машины специального назначения		
15	Назначение и области применения синхронных машин: типы машин, особенности конструкции			
		<b>Лабораторные работы</b>	12	3
	1.	Исследование механических характеристик однофазного асинхронного двигателя. Пуск в ход. Работа в однофазном режиме.		
	2.	Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с к.з. ротором		
	3.	Исследование принципа работы трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором		
	4.	Исследование принципа работы трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме		
	5.	Исследование работы сельсинов		
	6.	Исследование способов регулирования скорости трехфазных асинхронных двигателей		
		<b>Практические работы</b>	8	

	1.	Чтение схемы автоматического управления пуском асинхронного двигателя		
	2.	Чтение схемы управления пуском асинхронного двигателя (АД) с фазным ротором		
	3.	Устройство и принцип действия конденсаторного асинхронного двигателя.		
	4.	Схемы работы трехфазных асинхронных двигателей в однофазном режиме.		
<b>Тема 1.4. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>			
	1	Устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов		
	2	Принцип действия машин постоянного тока		
	3	ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока		
	4	Пуск двигателя в ход. Регулирования частоты вращения, торможение и реверсирование		
	5	Конструкция, технические характеристики и принцип действия универсального коллекторного двигателя		
	6	Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД.		
	7	Методы определения КПД машин постоянного тока.		
	8	Коммутация в машинах постоянного тока		
	<b>Контрольная работа</b>			
	9	Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Устройство и принцип действия.	38	2
	10	Условия самовозбуждения генераторов. Характеристики генераторов с различными типами возбуждения.		
	11	Параллельная работа генераторов. Уравнения ЭДС и моментов для генератора		
	12	Двигатели постоянного тока: области применения, конструкция, технические характеристики.		
	13	Типы машин постоянного тока специального назначения и исполнения		
	14	Назначение, области применения, устройство, принцип работы машин постоянного тока специального назначения и исполнения.		
	15	Основные соотношения параметров для ДПТ		
	16	Уравнение механической характеристики. Механические характеристики ДПТ различных способов возбуждения		
	17	Пуск двигателей постоянного тока. Пусковая диаграмма.		
	18	Номинальные режимы работы электрических машин		
<b>Лабораторные работы</b>				
1	Исследование характеристик генератора постоянного тока	20	2,3	
2	Изучение схем регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока			

	<b>Практические занятия</b>			
	1	Энергетические режимы работы двигателей постоянного тока. Расчет тормозных резисторов		
	2	Аналитический и графический методы расчета пусковых резисторов.		
	3	Изучение конструкции и принципа действия тахогенератора		
	4	Исследование характеристик генератора постоянного тока		
	5	Изучение схем регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока		
	6	Решение задач на нахождение ЭДС и электромагнитных моментов		
	7	Расчет и построение схемы соединений обмоток якоря машин постоянного тока		
	8	Изучение схемы и принципа работы помехозащитного фильтра		
	9	Изучение схем и характеристик генераторов различных типов возбуждения		
	10	Расчет потерь в двигателях постоянного тока		
	<b>Контрольная работа</b>		1	
<i>Тема 1.5. Охлаждение электрических машин</i>	<b>Содержание</b>		8	2
	1	Охлаждение электрических машин		
	2	Охлаждение крупных электрических машин		
	3	Охлаждение трансформаторов		
	4	Новые принципы выполнения электрических машин		
<i>Тема 1. 6. Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах</i>	<b>Содержание</b>		30	2
	1	Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях		
	2	Расчет потерь в проводниках с током в электрических цепях		
	3	Электрические аппараты: определения, области применения.		
	4	Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях		
	5	Уравнение теплового баланса. Нагрев и охлаждение проводников во времени.		
	6	Нагрев однородного проводника при коротком замыкании		
	7	Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева		
	8	Термическая стойкость электрических аппаратов. Измерение температуры		
	9	Магнитные цепи: понятие, функциональное назначение, виды и элементы.		
	10	Законы магнитных цепей. Схемы замещения. Проводимость воздушных зазоров.		
	11	Особенности магнитной цепи переменного тока. Постоянные магниты и их характеристики.		
	12	Особенности магнитной цепи переменного тока. Переменные магниты и их характеристики.		
	13	Особенности электромагнитов переменного тока.		
14	Электромагнитные механизмы: основные понятия, классификация.			

	15	Электродинамические силы (ЭДУ) в электрических аппаратах		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Расчет магнитных цепей: однородных, с воздушным зазором.		
	2	Расчет магнитных цепей: разветвленных, с учетом и без учета потоков рассеяния. Коэффициент рассеяния.		
	3	Расчет электромагнита постоянного тока		
	4	Силы взаимодействия между проводником с током и ферромагнитной массой	12	
	5	Расчет электродинамических усилий по взаимодействию проводника с током и магнитным полем		
	6	Расчет электродинамических усилий между параллельными и взаимоперпендикулярными проводниками.		
	<b>Контрольная работа</b>		2	
<b>Тема 1.7. Процессы коммутации в электрических аппаратах</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Физические явления в электрических контактах. Поверхность соприкосновения. Типы контактов.		
	2	Переходное сопротивление. Основные конструкции контактных соединений.		
	3	Параметры контактных соединений		
	4	Износ контактов при замыкании и размыкании. Дребезг контактов.		
	5	Способы компенсации электродинамических усилий в контактах. Материалы для контактных соединений.		
	6	Процессы в дуговом промежутке. Вольт-амперные характеристики электрической дуги.	16	
	7	Особенности горения и условия гашения электрической дуги постоянного тока и переменного тока.		
	8	Способы гашения электрической дуги: магнитное гашение. Способы создания магнитного поля дугогашения. Гашение дуги в продольных щелях. Гашение дуги в дугогасительной решетке. Гашение дуги высоким давлением. Пламя дуги и борьба с ним. Бездуговая коммутация цепей		
		<b>Практические занятия</b>		
	1	Исследование способов компенсации электродинамических усилий в контактах	4	
	2	Исследование способов гашения электрической дуги		
<b>Тема 1.8 Аппараты управления, защиты и автоматики</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Основные понятия. Назначение, классификация аппаратов управления, защиты и автоматики		
	2	Типы выключателей: кнопочные, универсальные, путевые, конечные	10	
	3	Категории контакторов: контакторы постоянного и переменного тока, контакторы с бездуговой коммутацией		

	4	Классификация реле. Применение реле в схемах управления.	8			
	5	Электромагнитные реле, реле тепловой защиты				
	<b>Лабораторные занятия</b>					
	1	Исследование работы магнитного пускателя				
	2	Исследование работы реле времени				
	<b>Практические занятия</b>					
	1	Описание конструкции выключателей: кнопочные, универсальные, путевые, конечные.				
2	Описание конструктивных особенностей различных типов реле					
<i>Тема 1.9 Аппараты распределительных устройств</i>	<b>Содержание</b>		10	2		
	1	Предохранители: назначение, основные характеристики, конструкция.				
	2	Рубильники: назначение, основные характеристики, конструкция.				
	3	Переключатели, автоматические выключатели: назначение, основные характеристики, конструкция.				
	4	Комплектные устройства, их назначение и виды.				
	<b>Лабораторные занятия</b>					
1	Исследование принципа работы различных типов автоматов.	2				
<i>Тема 1.10 Высоковольтные аппараты распределительных устройств</i>	<b>Содержание</b>		16	2		
	1	Назначение, применение, классификация, основные технические характеристики высоковольтных аппаратов.				
	2	Устройство и принцип действия короткозамыкателей, разъединителей.				
	3	Устройство и принцип действия отделителей, высоковольтных выключателей.				
	4	Воздушные и автопневматические выключатели				
	<b>Практические занятия</b>					
	1	Изучение конструкции и принципа работы масляных баковых выключателей.			6	
	3	Описание конструкции, характеристик высоковольтных аппаратов				
4	Построение схем подключения высоковольтных аппаратов					
<i>Тема 1.11 Бесконтактные электрические аппараты</i>	<b>Содержание</b>		2	2		
	1	Назначение и область применения бесконтактных электрических аппаратов. Классификация. Устройство, принцип действия, основные технические характеристики, схемы.				
	<b>Практические занятия</b>					
	1	Изучение работы бесконтактных коммутационных устройств			4	
	2	Описание конструкции, характеристик бесконтактных аппаратов				
<i>Тема 1.12 Выбор электрических и электронных аппаратов</i>	<b>Содержание</b>		2	2		
	1	Методы выбора электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям				
	<b>Практические занятия</b>					
	1	Выбор электронных аппаратов и проверка их на соответствие заданным				

	режимам работы	
<b>Контрольная работа</b>		1
<b>Самостоятельная работа</b>		
<p>1. Подготовка докладов, сообщений</p> <p>Примерная тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• История создания и разработки электрических машин и аппаратов</li> <li>• История открытий, которые используются в электротехнических науках</li> <li>• Этапы развития электротехнических наук</li> <li>• Жизнь и деятельность ученых и изобретателей (по профилю специальности)</li> <li>• Теория и практика: связь и отличие</li> <li>• Стандарты ИСО, МЭК, ГОСТ Р в области электрических машин и аппаратов</li> <li>• Линейные асинхронные двигатели</li> <li>• Низковольтные асинхронные двигатели</li> <li>• Высоковольтные асинхронные двигатели</li> <li>• Способы реверсирования двигателей</li> <li>• Режимы теплового равновесия</li> <li>• Наиболее эффективные способы охлаждения электрических машин</li> <li>• Материалы обладающие сверхпроводимостью</li> <li>• Сравнительная оценка способов охлаждения трансформаторов</li> </ul> <p>2. Составление опорных конспектов по темам, разделам</p> <p>3. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК (Глоссарий - понятие, заданное последовательностью основных определений (статей). Глоссарий представляет собой комплексное введение в тему. Тема глоссария (название глоссария) - название понятия, раскрываемого в глоссарии. Понятие - здесь - область профессиональной деятельности или область человеческих интересов. Статья глоссария - определение термина, состоящее из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точной формулировки термина (в именительном падеже); и</li> <li>- содержательной части, раскрывающей основной смысл термина.)</li> </ul> <p>4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос</p> <p>5. Подготовка к терминологическому диктанту</p> <p>6. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.</p> <p>7. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию</p> <p>Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям</p> <p>Консультации</p>		
<p><b>Примерная тематика домашних заданий</b></p> <p>Расчет трансформаторных обмоток низкого напряжения. Расчет трансформаторных обмоток высокого напряжения Решение задач по нахождению потерь и КПД</p>		137



<p>Аналитический метод расчета рабочих характеристик асинхронного двигателя  Решение задач по расчету ЭДС и электромагнитных моментов  Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя  Расчет рабочих и пусковых конденсаторов  Расчет скольжения и перегрузочной способности  Решение задач по расчету и выбору электрических аппаратов</p>		
<p><b>Учебная практика УП.01</b>  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет напряженности электрического поля</li> <li>2. Расчет смешанное соединение сопротивлений</li> <li>3. Исследование источников ЭДС в режимах источника и потребителя энергии</li> <li>4. Исследование законов Кирхгофа</li> <li>5. Исследования цепей постоянного тока с переменным сопротивлением приемника энергии</li> <li>6. Исследование и расчет цепей постоянного тока.</li> <li>7. Исследование последовательного соединении RL</li> <li>8. Исследование последовательного соединении RC</li> <li>9. Исследование и расчет цепей переменного тока.</li> <li>10. Исследование полупроводникового диода</li> <li>11. Исследование стабилитрона</li> <li>12. Исследование тиристора</li> <li>13. Исследование работы схемы выпрямителя на стабилитроне</li> <li>14. Исследование работы сглаживающих фильтров</li> <li>15. Разборка и сборка приборов магнитоэлектрической системы</li> <li>16. Разборка и сборка приборов электродинамической системы</li> <li>17. Разборка и сборка приборов индукционной системы</li> <li>18. Разборка и сборка приборов термоэлектрической системы</li> <li>19. Разборка и сборка приборов электронной системы</li> <li>20. Основные методы измерения</li> <li>21. Измерения ЭДС и напряжения</li> <li>22. Измерения сопротивлений</li> <li>23. Измерение комбинированными измерительными приборами</li> <li>24. Измерения мощности электрической цепи</li> <li>25. Измерение индуктивностей</li> <li>26. Измерение емкостей</li> <li>27. Измерения взаимоиנדуктивности</li> <li>28. Исследования законов коммутации и переходного процесса</li> <li>29. Исследования переходного процесса при размыкании цепи с индуктивностью и активным сопротивлением.</li> <li>30. Исследование конденсатора в цепи постоянного напряжения</li> <li>31. Исследование обмоток генератора, соединенных звездой</li> <li>32. Исследование приемников энергии, соединенных звездой</li> <li>33. Исследование обмоток генератора соединенных в треугольник</li> <li>34. Исследование резонанса напряжения</li> </ol>	72	

35. Исследование резонанса тока			
36. Исследование электрической цепи и расчет активной и реактивной мощности.			
<b>Раздел ПМ 2. Обслуживание и техническая эксплуатация электрического и электромеханического оборудования</b>		512	
<b>МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</b>		440	
<b>Тема 2.1 Общие вопросы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	14	2
	1	Законодательная база электроэнергетики: Федеральные законы РФ, Постановления Правительства РФ, Государственные стандарты РФ (ГОСТ Р). Основные нормативные документы, применяющиеся в отрасли: Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (МПОТ ЭЭ; ПТБ), Строительные нормы и правила (СНиП; СП), Инструкции, Технические регламенты и т.п.	
	2	Основные понятия и определения: электротехнический персонал, группы по электробезопасности. Классификация помещений и электроустановок в соответствии с ПУЭ. Обязанности, ответственность потребителей за выполнением «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП). Требования к персоналу и его подготовка.	
	3	Общие сведения о монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте электрического и электромеханического оборудования. Организация обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; виды технического обслуживания, основные нормативные документы. Управление электромонтажными, пусконаладочными работами, работами по эксплуатации и ремонту электрического и электромеханического оборудования. Значение выполнения правил техники безопасности при выполнении работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрооборудования.	
	4	Виды ремонта. Организация планово-предупредительного ремонта	

		электрооборудования. Материально-техническое обеспечение.		
	5	Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования. Показатели технического уровня эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; нормативная база технической эксплуатации; техническая документация; обеспечение надежной работы электрооборудования.		
	6	Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током. Характеристика степеней защиты персонала и электрооборудования. Условные обозначения степеней защиты оболочек электрического оборудования.		
	7	Материалы и изделия для электромонтажных работ: конструкционные материалы и трубы; провода, шнуры и электрические кабели; электроизоляционные материалы и изделия; монтажные и электроустановочные изделия. Виды, характеристики, маркировка. Инструмент, приспособления и механизмы, применяемые при электромонтажных работах, эффективность их применения. Основы такелажных работ.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Расчет ремонтного цикла и межремонтного периода		
	2	Изучение показателей качества электрической энергии		
<b>Тема 2.2</b> <i>Электробезопасность при эксплуатации электроустановок.</i>	<b>Содержание</b>		18	2
	1	Краткая характеристика производственного травматизма. Виды электротравм. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.		
	2	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность при работе в электроустановках. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках		
	3	Средства защиты от поражения электрическим током: групповые, индивидуальные, стационарные, переносные, основные, дополнительные. Их характеристика, основные требования, предъявляемые к средствам защиты.		
	4	Требования ПУЭ в отношении защиты людей от поражения электрическим током: заземление, зануление, защитное отключение, разделительный трансформатор, малое напряжение, двойная изоляция.		
	5	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения. Типы систем заземления.		
	6	Основные определения ПУЭ: заземление, защитное заземление, рабочее заземление, зануление, замыкание на землю, замыкание на корпус, заземляющее устройство, заземлитель, искусственный заземлитель, естественный заземлитель, магистраль заземления или		

		зануления, заземляющий проводник, защитный проводник, нулевой рабочий проводник, совмещенный нулевой защитный и нулевой рабочий проводник, зона растекания, зона нулевого потенциала, напряжение на заземляющем устройстве, ток замыкания на землю, сопротивление заземляющего устройства, эквивалентное удельное сопротивление земли.		
	7	Требования ПУЭ к сопротивлению заземляющего устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной и эффективно заземленной нейтралью. Требования ПУЭ к сопротивлению заземляющего устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью.		
	8	Виды заземлителей: искусственные и естественные заземлители, выносные и контурные заземления. Наименьшие допускаемые размеры заземлителей. Наименьшие допускаемые размеры заземляющих и нулевых рабочих проводников.		
	9	Методика расчета контура защитного заземления.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Изучение плакатов по электробезопасности		
	2	Расчет контура защитного заземления		
<b>Самостоятельная работа</b>			20	
<p>Внеаудиторная самостоятельная работа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление опорных конспектов по темам, разделам</li> <li>2. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК (Глоссарий - понятие, заданное последовательностью основных определений (статей). Глоссарий представляет собой комплексное введение в тему. Тема глоссария (название глоссария) - название понятия, раскрываемого в глоссарии. Понятие - здесь - область профессиональной деятельности или область человеческих интересов. Статья глоссария - определение термина, состоящее из: <ul style="list-style-type: none"> <li>- точной формулировки термина (в именительном падеже); и</li> <li>- содержательной части, раскрывающей основной смысл термина.)</li> </ul> </li> <li>3. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос</li> <li>4. Подготовка к терминологическому диктанту</li> <li>5. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, норм и т.п.</li> </ol> <p>Выполнение расчетов по индивидуальному заданию</p>				
<b>Тема 2.3 Общие сведения о</b>	<b>Содержание</b>		20	2

<i>системах электроснабжения</i>	1	Понятие о системах электроснабжения. Основные определения ПУЭ.		
	2	Электрические станции и режимы работы электрических сетей. Структурные схемы передачи электроэнергии потребителям		
	3	Параметры электрических сетей. Классификация электроприемников по надежности электроснабжения.		
	4	Графики электрических нагрузок. Основные коэффициенты, характеризующие графики электрических нагрузок.		
	5	Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В Расчет силовых нагрузок методом максимума		
	6	Баланс электроэнергии в электрических сетях: причины небаланса, последствия, устранение (предупреждение).		
	7	Основные потребители реактивной энергии. Компенсация реактивных мощностей в системах электроснабжения.		
	8	Компенсирующие устройства. Техническое обслуживание и ремонт конденсаторных установок.		
	9	Расчет силовых нагрузок производственных участков методом коэффициента максимума		3
	10	Расчет электрических нагрузок методом удельной мощности и коэффициента спроса.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
1	Построение суточного графика электрических нагрузок участка			
2	Выбор компенсирующих устройств. Составление технологической карты обслуживания (ремонта) конденсаторных установок			
<i>Тема 2.4 Техническая эксплуатация и обслуживание внутрицеховых электрических сетей</i>	<b>Содержание</b>	22	2	
1	Схемы и конструктивное выполнение цеховых электрических сетей напряжением до 1000В			
2	Проводники. Виды, конструкция, маркировка, основные характеристики. Допустимые токовые нагрузки			
3	Канализация электроэнергии. Виды канализации, способы прокладки			
4	Основные элементы силовых и осветительных сетей			
5	Потеря напряжения в электрических сетях. Выбор марки и сечения проводников: требования, методы, условия			
6	Защита линий электроснабжения: требования ПУЭ, аппараты защиты, условия выбора АЗ			
7	Основные способы монтажа открытой и скрытой электропроводки			
8	Монтаж электрооборудования осветительной сети и осветительных установок			
9	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического оборудования силовых и осветительных сетей			
10	Организация и виды ремонта электрического оборудования внутрицеховых сетей. Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ			

	11	Монтаж, обслуживание и ремонт коммутационных и защитных электрических аппаратов низкого напряжения		
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Выбор марки и сечения проводников по их допустимому нагреву электрическим током. Составление технологической карты монтажа выбранного проводника.		
	2	Расчет нагрузок по узлам питания.		
	3	Расчет и выбор распределительных устройств.		
	4	Составление технологической карты установки РУ.		
	5	Расчет сетей по потере напряжения.		
	6	Выбор марки и сечения проводников по допустимой потере напряжения.		
<i>Тема 2.5 Техническая эксплуатация и обслуживание электрических сетей напряжением до 10 кВ</i>	<b>Содержание</b>		18	2
	1	Кабельные линии (КЛ): Основные сведения о кабельных линиях, виды прокладки КЛ, требования нормативных документов		
	2	Конструктивные элементы КЛ. Основной порядок монтажа КЛ. Техническая эксплуатация и обслуживание кабельных линий.		
	3	Ремонт кабельных линий. Техника безопасности при проведении монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ		
	4	Воздушные линии (ВЛ): основные сведения о воздушных линиях: назначение, параметры, требования нормативных документов.		
	5	Конструктивные элементы ВЛ, их характеристика.		
	6	Монтаж ВЛ, ТБ при монтаже воздушных линий		
	7	Техническая эксплуатация и обслуживание ВЛ		
	8	Ремонт конструктивных элементов воздушных линий. Техника безопасности при проведении монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ на ВЛ		
	9	Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения.		
	<b>Практические занятия</b>		6	
	1	Выбор марки и сечения проводников напряжением выше 1 кВ по экономической плотности тока.		
	2	Составление технологической карты монтажа кабельных линий в траншеях (воздушных линий).		
	3	Определение мест повреждения кабельных линий различными методами.		
	<b>Контрольная работа</b>		2	
<i>Тема 2.6 Техническая эксплуатация и обслуживание трансформаторных и распределительных подстанций</i>	<b>Содержание</b>		20	2
	1	Подстанции: назначение, виды, основное электрооборудование. Картограмма нагрузок предприятия. Выбор месторасположения подстанций		
	2	Техническая эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций. Осмотры и переключения в схемах электрических		

		установок		
	3	Силовые трансформаторы: основные сведения: конструкция; технические характеристики. Нормированные параметры.		
	4	Эксплуатация трансформаторного масла		
	5	Монтаж и обслуживание силовых трансформаторов		
	6	Включение трансформаторов после монтажа и ремонта		
	7	Организация и виды ремонта силовых трансформаторов		
	8	Способы сушки обмоток трансформатора		
	9	Диагностика состояния и дефектация трансформатора		
	10	Диагностические измерения электрооборудования подстанции		
	<b>Практические занятия</b>		10	
	1	Ознакомление с конструкцией и элементами КТП		
	2	Определение центра электрических нагрузок. Построение картограммы нагрузок		
	3	Выбор электрооборудования подстанции		
	4	Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе		
	5	Выбор числа и мощности питающих трансформаторов		
<b>Тема 2.7 Защита электрооборудования электрических сетей при аварийных режимах</b>	<b>Содержание</b>		2	2
	1	Короткие замыкания в системе электроснабжения: определение КЗ; виды, причины и последствия коротких замыканий. Мероприятия по ограничению или исключению возможных коротких замыканий в системе	2	
	<b>Практические занятия</b>		20	
	1	Составление схем замещения для расчета токов к.з.		
	2	Методы расчета токов короткого замыкания		
	3	Проверка электрооборудования электрической сети на действие токов КЗ		
	4	Выбор типа релейной защиты систем электроснабжения		
	5	Расчет и выбор типа защиты от перенапряжений		
	6	Изучение норм и правил устройства молниезащиты зданий и сооружений		
	7	Методы построения зоны молниезащиты		
8	Изучение конструкции и принципа действия стержневых молниеотводов.			
9	Расчет токов короткого замыкания в электрических сетях			
10	Расчет и выбор элементов релейной защиты			
<b>Самостоятельная работа</b>			54	
Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Альтернативные электростанции: достоинства и недостатки</li> <li>• Стандарты ИСО, МЭК, ГОСТ Р в области электрических сетей</li> <li>• Современные технологии: характеристика новых материалов, оборудования, методов</li> </ul>				

выполнения работ				
2. Составление опорных конспектов по темам, разделам 3. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК 4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос 5. Подготовка к терминологическому диктанту 6. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. 7. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим занятиям				
<b>Тема 2.8 Техническая эксплуатация и обслуживание электрических машин</b>	<b>Содержание</b>	40	2	
	1			Монтаж электрических машин. Особенности монтажа машин большой мощности. Техника безопасности при проведении монтажных работ
	2			Техническая эксплуатация электрических машин. Эксплуатационные характеристики.
	3			Основные неисправности электрических машин, их проявление при эксплуатации. Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ
	4			Организация и виды ремонта электрических машин. Предремонтные испытания электрических машин.
	5			Разборка и дефектация электрических машин. Мойка деталей и узлов. Техника безопасности при проведении ремонтных работ.
	6			Разборка обмоток электрических машин. Техника безопасности при проведении ремонтных работ.
	7			Ремонт магнитопроводов (сердечников) электрических машин.
	8			Составление технологической карты ремонта электрической части электрических машин
	9			Ремонт механических деталей электрических машин (корпусов, подшипниковых щитов, валов, короткозамкнутых обмоток ротора, коллекторов и контактных колец). Техника безопасности при проведении ремонтных работ.
	10			Составление технологической карты ремонта механической части электрических машин
	11			Ремонт обмоток электрических машин. Техника безопасности при проведении ремонтных работ.
	12			Изучение технологии ремонта обмоток электродвигателя.
	13			Нормы испытаний машин постоянного тока.
14	Нормы испытаний машин переменного тока.			



	15	Испытательные напряжения для обмоток электродвигателей.		
	16	Максимально допустимые зазоры и вибрации в подшипниках электродвигателей		
	17	Изучение способов сушки обмоток электродвигателя		
	18	Сборка электрических машин после ремонта. Испытания электрических машин после ремонта. Техника безопасности при проведении работ.		
	19	Фазировка электродвигателя		
	20	Контрольная работа		
	<b>Практические занятия</b>		12	
	1	Составление технологической карты сборки и разборки электродвигателей переменного тока		
	2	Проведение предремонтных испытаний		
	3	Проведение ремонта обмоток электродвигателя		
	4	Проведение испытаний электрических машин после ремонта.		
	5	Проведение ремонта механических деталей двигателей.		
	6	Выполнение фазировки электродвигателей		
	<b>Самостоятельная работа</b>		25	
<p>Подготовка докладов, сообщений  Примерная тематика:  Современные технологии: характеристика новых материалов, оборудования, методов выполнения работ  Составление опорных конспектов  Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК  Составление плана ответа на заранее заданный вопрос  Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.  Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям</p>				
<b>Тема</b> <b>2.9</b> <b>Техническая</b>	<b>Содержание</b>		14	2
<b>эксплуатация и обслуживание электрооборудования общепромышленных установок</b>	1	Вентиляционные установки: эксплуатация вентиляционных установок Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования вентиляционных установок.		
	2	Техническое обслуживание электродвигателей, пусковой аппаратуры, блокировок вентиляционных установок.		
	3	Основные неисправности вентиляционных установок, диагностика и методы устранения Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ		
	4	Эксплуатация насосных установок. Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования насосных установок		
	5	Основные неисправности насосных установок, диагностика и методы устранения Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ		
	6	Эксплуатация сварочных установок. Периодичность осмотров и		

		ремонтов электрооборудования сварочных установок		
	7	Основные неисправности сварочных установок, диагностика и методы устранения Техника безопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных и ремонтных работ		
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Составление технологической карты обслуживания (ремонта) вентиляционной установки		
	2	Проведение осмотра насосной установки		
	3	Проведение осмотра сварочной установки		
	4	Проведение диагностики сварочной установки		
<b>Тема 2.10 Организация ремонта электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>		13	2
	1	Организация и структура электроремонтного производства.		
	2	Типовые структуры цехов по ремонту электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры и трансформаторов.		
	3	Планирование производственной программы ремонтного предприятия.		
	4	Структурно-технологические схемы ремонта электрических машин.		
	5	Трудоемкость ремонта электрических машин.		
	6	Трудоемкость ремонта электрического оборудования.		
	7	Контрольная работа		
<b>Самостоятельная работа</b>			18	
1. Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• История создания и разработки установок (насосных, вентиляционных, компрессорных)</li> <li>• Область применения общепромышленных установок</li> <li>• Современные промышленные установки</li> </ul> 2. Составление опорных конспектов 3. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК 4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос 5. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц и т.п. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям				
Курсовое проектирование Примерная тематика курсовых проектов <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация технической эксплуатации систем электроснабжения</li> <li>2. Организация технической эксплуатации электрооборудования производственного подразделения</li> <li>3. Техническое обслуживание и ремонт систем электроснабжения</li> <li>4. Техническое обслуживание и ремонт электродвигателей</li> <li>5. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций</li> <li>6. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования производственного подразделения</li> <li>7. Капитальный ремонт электродвигателей</li> <li>8. Капитальный ремонт (ревизия) силовых трансформаторов</li> </ol>				

9. Техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов 10. Монтаж и эксплуатация систем защитного заземления 11. Монтаж и эксплуатация устройств молниезащиты		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту	30	
Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта	30	
<b>Учебная практика УП.01 Виды работ</b>	72	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение марок силовых кабелей.</li> <li>2. Изучение свойств материалов для кабельных линий.</li> <li>3. Виды соединений жил кабелей.</li> <li>4. Выбор способа соединения жил кабелей.</li> <li>5. Нормативные значения параметров кабеля.</li> <li>6. Назначение и правила использования инструментов для кабельных работ.</li> <li>7. Резка кабеля и герметизация его концов.</li> <li>8. Заготовка мерных отрезков кабеля.</li> <li>9. Инструмент для разделки кабеля.</li> <li>10. Проверка бумажной изоляции кабеля на отсутствие влаги.</li> <li>11. Проверка сопротивления изоляции кабеля мегомметром.</li> <li>12. Способы разогрева заливаемых кабельных масс и припоев.</li> <li>13. Выбор инструмента и приспособлений для кабельных работ.</li> <li>14. Разделка концов кабеля, последовательное выполнение и освоение всех операций по разделке концов кабеля.</li> <li>15. Выполнение соединения кабелей.</li> <li>16. Монтаж соединительных муфт.</li> <li>17. Выбор инструмента и приспособлений для кабельных работ.</li> <li>18. Концевые заделки кабелей в стальных воронках, в резиновые перчатки, эпоксидным компаундом, поливинилхлоридными лентами.</li> <li>19. Прокладка кабелей в траншее.</li> <li>20. Приемы ввода кабелей в здание.</li> <li>21. Выбор инструмента и приспособлений для кабельных работ.</li> <li>22. Установка опорных конструкций для монтажа кабелей в здании.</li> <li>23. Обнаружение, демонтаж и ремонт поврежденных участков кабельной линии.</li> <li>24. Прозвонка кабелей.</li> <li>25. Маркировка кабельных линий.</li> </ol> <p>Комплексная работа. <i>Соединение и оконцевание жил кабеля сечением до 70 мм</i></p> <p>Последовательность выполнения комплексной работы. Техника безопасности труда и противопожарные мероприятия. Ознакомление с заданием. Выбор необходимого инструмента, приспособлений, оборудования и материалов для выполнения комплексной работы. Подготовка рабочего места. Выполнение резки, разделки, соединения и оконцевания жил кабеля. Контроль качества выполненных работ.</p>		

<b>Раздел ПМ. 3</b> <b>Освоение конструктивного исполнения электрического и электромеханического оборудования</b>		<b>591</b>	
<b>МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование</b>		<b>519</b>	
<b>Введение</b>	Цели и задачи курса. Значение для подготовки специалистов, связь с другими курсами и дисциплинами. Классификация электрического и электромеханического оборудования	2	1
<b>Тема 3.1 Электрическое освещение</b>	<b>Содержание</b>	12	2
	1 Основы светотехники		
	2 Источники света		
	3 Осветительные приборы		
	4 Правила и нормы электрического освещения		
	5 Основные методы расчета освещения		
	6 Схемы питания осветительных установок		
	<b>Практические занятия</b>	4	
1 Расчет освещения производственного помещения			
2 Составление и расчет схемы электрического освещения			
<b>Самостоятельная работа</b>		9	
1. Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>История создания и разработки осветительных приборов</li> <li>История открытий, которые используются в светотехнике</li> <li>Современные технологии: характеристика новых принципов, видов осветительных приборов</li> <li>Схемы управления освещением</li> </ul> 2. Составление опорных конспектов по темам 3. Подготовка к практическим занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц и т.п. 4. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию Оформление отчетов по практическим занятиям			
<b>Тема 3.2</b> <b>Электрооборудование термических установок</b>	<b>Содержание</b>	10	2
	1 Общие сведения о термических нагревательных установках: назначение, области применения, типы.		
	2 Конструктивные особенности термических нагревательных установок, технические характеристики и принципы действия.		
	3 Электрическое оборудование термических нагревательных установок.		
	4 Схемы управления термическими устройствами.		
	5 Автоматическое регулирование температуры термических установок.		
	<b>Практические занятия</b>	6	

	1	Изучение принципиальной схемы управления установкой печи сопротивления.		
	2	Изучение электрической схемы питания дуговой печи.		
	3	Расчет нагревательных элементов электротермической установки		
<b>Тема 3.3</b> <i>Электрооборудование для проведения сварочных работ</i>	<b>Содержание</b>		8	2
	1	Основные понятия и определения, классификация электрооборудования для проведения сварочных работ.		
	2	Физические процессы работы установок электрической сварки.		
	3	Характеристики и требования к источникам сварочной дуги.		
	4	Сварочные трансформаторы и генераторы.		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Изучение схем сварочных трансформаторов		
<b>Тема 3.4</b> <i>Электрооборудование установок для нанесения покрытий</i>	<b>Содержание</b>		8	2
	1	Области применения и типы установок для нанесения покрытий.		
	2	Конструкция, и принцип действия установок для нанесения покрытий		
	3	Понятие о технологиях и режимах работы установок для нанесения покрытий		
	4	Обработка металлов световым лучом.		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Изучение электрической принципиальной схемы управления электроэрозионным станком.		
<b>Тема 3.5</b> <i>Электрооборудование обрабатывающих установок</i>	<b>Содержание</b>		10	2
	1	Классификация обрабатывающих установок, их типовые конструкции и принципы действия.		
	2	Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы.		
	3	Электрическое оборудование обрабатывающих установок.		
	4	Электрические схемы управления механизмами обрабатывающих установок.		
	5	Электрооборудование станков токарной, фрезерной, сверлильной и расточной групп.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Изучение схемы управления обрабатывающей установки		
	2	Изучение схем автоматического управления в функции времени		
<b>Тема 3.6</b> <i>Электрооборудование общепромышленных машин</i>	<b>Содержание</b>		20	2
	1	Транспортные машины. Применение. Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия. Режимы работы транспортных машин.		
	2			
	2	Общие сведения по применению компрессоров, воздуходувов, вентиляторов. Типы, устройство и принцип действия компрессоров, воздуходувов, вентиляторов; режимы работы.		
	4	Электрическое оборудование компрессоров, воздуходувов, вентиляторов.		
	5	Схемы управления двигателями компрессоров. Автоматическое		

		управление электрическим двигателем воздуходува и вентилятора.		
6		Устройство и принцип действия насосов; режим работы. Электрооборудование насосов. Автоматизация управления работой насосов.		
7		Назначение и области применения, основные технические характеристики поточно-транспортных систем. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта.		
8		Автоматизация управления поточно-транспортных систем. Электрические схемы управления поточно-транспортных систем. Конвейеры		
9		Подъемные механизмы: классификация; общие сведения; требования к электроприводам. Схемы управления подъемными механизмами.		
10		Лифты - пассажирские, грузовые: общие сведения; требования к электроприводам, схемы управления.		
<b>Практические занятия</b>			14	
1		Электрическое оборудование и схемы управления транспортных машин.		
2		Изучение электрической схемы управления транспортной машины		
3		Изучение электрической схемы автоматического управления компрессором		
4		Изучение электрической схемы автоматического управления вентиляторной установки		
5		Изучение электрической схемы автоматического управления электроприводами конвейера		
6		Изучение электрической схемы автоматического управления электроприводом мостового крана		
7		Изучение электрической схемы автоматического управления электроприводом пассажирского лифта		
<b>Контрольная работа</b>			2	
<b>Самостоятельная работа</b>				
<p>Внеаудиторная самостоятельная работа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>История создания и разработки электрического и электромеханического оборудования</li> <li>Этапы развития электрического и электромеханического оборудования (электротехнологических, насосных, вентиляционных установок и т.п.)</li> <li>Стандарты ИСО, МЭК, ГОСТ Р в области электрического и электромеханического оборудования</li> <li>Современные технологии: характеристика новых принципов, видов электрического и электромеханического оборудования</li> </ul> </li> <li>Составление опорных конспектов по темам, разделу</li> <li>Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК</li> </ol> <p>(Глоссарий - понятие, заданное последовательностью основных определений (статей). Глоссарий представляет собой комплексное введение в тему. Тема глоссария (название глоссария) - название понятия, раскрываемого в глоссарии. Понятие - здесь - область профессиональной деятельности или область</p>			43	

<p>человеческих интересов.</p> <p>Статья глоссария - определение термина, состоящее из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точной формулировки термина (в именительном падеже); и</li> <li>- содержательной части, раскрывающей основной смысл термина.)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос</li> <li>5. Подготовка к терминологическому диктанту</li> <li>6. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.</li> <li>7. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию</li> <li>8. Составление принципиальной и монтажной электрических схем типовой панели управления</li> </ol> <p>Оформление отчетов по самостоятельной работе</p>				
<p><b>Тема 3.7 Механика электропривода</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	6	2	
	1			Механика электропривода: основные понятия
	2			Основное уравнение движения электропривода
	3	Основные соотношения параметров для электродвигателей постоянного тока.		
	<p><b>Практические занятия</b></p>		6	
	1	Расчет статического момент сопротивления.		
2	Инерция, масса и моменты электропривода.			
3	Приведение статических моментов и моментов инерции к валу электродвигателя			
<p><b>Тема 3.8 Электроприводы с двигателями постоянного тока</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	22	2	
	1			Характеристики электроприводов с ДПТ: основные понятия
	2			Основные соотношения параметров для электродвигателей постоянного тока. Относительные величины. Уравнение механической характеристики.
	3			Механические характеристики электроприводов с двигателями постоянного тока независимого (параллельного возбуждения)
	4			Расчет механических характеристик электроприводов с ДПТ независимого (параллельного) возбуждения в основном (двигательном) режиме.
	5			Механические характеристики электроприводов с ДПТ независимого (параллельного) возбуждения в тормозных режимах.
	6			Механические характеристики электроприводов с ДПТ последовательного возбуждения
	7			Электроприводы с ДПТ последовательного возбуждения в тормозных режимах.
	8			Пуск электроприводов с ДПТ
	9			Регулирование частоты вращения электроприводов с ДПТ
	10			Импульсное регулирование электропривода с ДПТ
11	Исполнительные двигатели постоянного тока			

	<b>Лабораторные работы</b>		2		
	1	Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока			
	<b>Практические занятия</b>		6		
	1	Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока. Выбор резисторов.			
2	Расчет и построение пусковых диаграмм электродвигателей постоянного тока. Выбор пусковых резисторов.				
	3	Расчет и построение искусственных и естественных механических характеристик для ДПТ			
<b>Тема 3.9 Характеристики электроприводов с двигателями переменного тока</b>	<b>Содержание</b>		18	2	
	1	Основные понятия и соотношения для трехфазных асинхронных двигателей			
	2	Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном режиме			
	3	Электроприводы с асинхронными двигателями в тормозных режимах.			
	4	Пуск электроприводов с асинхронными двигателями с фазным ротором			
	5	Пуск электроприводов с короткозамкнутыми асинхронными двигателями			
	6	Регулирование частоты вращения элетроприводов с асинхронными двигателями.			
	7	Регулирование частоты вращения элетроприводов с асинхронными двигателями.			
	8	Электропривод с синхронным двигателем			
	9	Исполнительные асинхронные и шаговые двигатели			
	<b>Практические занятия</b>		12		
	1	Расчет и выбор тормозных резисторов.			
	2	Расчет основных параметров трехфазных асинхронных двигателей			
	3	Расчет и построение искусственных и естественных механических характеристик для асинхронных двигателей в двигательном режиме			
	4	Расчет пускового реостата аналитическим методом.			
	5	Расчет пускового реостата графическим методом.			
		6	Расчет пусковых параметров асинхронных двигателей		
	<b>Тема 3.10 Переходные режимы в электроприводах</b>	<b>Содержание</b>		6	2
		1	Переходные режимы: основные понятия		
2		Переходные процессы в электроприводе при линейной и нелинейной совместной характеристике			
3		Потери энергии в электроприводе при переходных режимах			
<b>Практические занятия</b>		4			
1				Расчет переходного процесса при прямолинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма	
	2	Расчет потерь энергии и времени разгона двигателя.			
<b>Тема 3.11 Выбор двигателей</b>	<b>Содержание</b>		8	2	
	1	Двигатели общего и специального назначения			



<i>для электроприводов</i>	2	Конструктивные формы исполнения и способы охлаждения двигателей		
	3	Режимы работы электроприводов		
	4	Предварительный выбор двигателя		
	5	Проверка двигателей на достаточность пускового момента и перегрузочную способность		
	<b>Практические занятия</b>			
1	Расчет мощности двигателя для продолжительного режима	6		
2	Расчет мощности двигателей для кратковременного режима работы			
3	Расчет мощности двигателей для повторно-кратковременного режима работы			
<b>Тема 3.12</b> <i>Преобразовательные устройства</i>	<b>Содержание</b>		18	2
	1	Электромашинный преобразователь и система «генератор-двигатель»		
	2	Неуправляемые полупроводниковые выпрямители		
	3	Управляемые полупроводниковые выпрямители для электроприводов постоянного тока: принципы управления тиристорами		
	4	Нереверсивный управляемый тиристорный преобразователь переменного тока в постоянный		
	5	Реверсивный управляемый тиристорный преобразователь переменного тока в постоянный		
	6	Полупроводниковые преобразователи частоты переменного тока		
	7	Тиристорный регулятор напряжения переменного тока		
	8	Защитно-пусковые устройства для электроприводов		
	9	Устройства импульсного управления электроприводами		
<b>Тема 3.13</b> <i>Автоматизированный привод</i>	<b>Содержание</b>		22	2
	1	Разомкнутые системы управления электроприводами		
	2	Типовые схемы автоматизированного управления электроприводов переменного тока		
	3	Замкнутые системы управления автоматизированными электроприводами: основные понятия		
	4	Замкнутая автоматизированная система электропривода постоянного тока		
	5	Замкнутые автоматизированные системы электропривода переменного тока		
	6	Электропривод с программным управлением		
	7	Следящий электропривод с аналоговым управлением		
	8	Следящий электропривод с релейным управлением		
	9	Серводвигатели		
	10	Комплектные электроприводы		
	11	Адаптивные системы автоматического регулирования		
<b>Контрольная работа</b>		2		
<b>Самостоятельная работа</b>				
Внеаудиторная самостоятельная работа		69		

<p>1. Подготовка докладов, сообщений</p> <p>Примерная тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• История создания и разработки электрического привода</li> <li>• История открытий, которые используются в электротехнических науках</li> <li>• Этапы развития электротехнических наук</li> <li>• Жизнь и деятельность ученых и изобретателей (по профилю специальности)</li> <li>• Теория и практика: связь и отличие</li> <li>• Стандарты ИСО, МЭК, ГОСТ Р в области электрического привода</li> <li>• Современные технологии: характеристика новых принципов, видов электрических приводов</li> </ul> <p>2. Составление опорных конспектов по темам, разделам</p> <p>3. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК (Глоссарий - понятие, заданное последовательностью основных определений (статей)). Глоссарий представляет собой комплексное введение в тему. Тема глоссария (название глоссария) - название понятия, раскрываемого в глоссарии. Понятие - здесь - область профессиональной деятельности или область человеческих интересов. Статья глоссария - определение термина, состоящее из:</p> <p>точной формулировки термина (в именительном падеже); содержательной части, раскрывающей основной смысл термина.)</p> <p>4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос</p> <p>5. Подготовка к терминологическому диктанту</p> <p>6. Подготовка к практическим занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.</p> <p>7. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию</p> <p>Оформление отчетов по практическим занятиям</p>				
<b>Тема 3.14 Электрические линии и электроснабжение</b>	<b>Содержание</b>	20	2	
	1			Силовое и осветительное электрооборудование
	2			Качество и надежность электроснабжения
	3			Конструктивное исполнение сетей до 1000 В
	4			Схемы сетей напряжением до 1000 В
	5			Конструктивное исполнение сетей и схемы сетей напряжением выше 1000 В
	6			Комплексные распределительные устройства напряжением до 1000 В
	7			Оформление чертежей внутрицехового электроснабжения
	8			Потери напряжения в электрических сетях
	9			Определение потерь электрической мощности и электроэнергии
	10	Защита электрических сетей и установок напряжением до 1000 В		
<b>Практические занятия</b>		8		
	1			Расчет сетей электрического освещения
	2			Расчет и выбор защитной аппаратуры
	3			Расчет потерь напряжения в электрических сетях
4	Расчет потерь мощности и электроэнергии			
<b>Тема 3.15</b>	<b>Содержание</b>	16	2	
	1			Синхронные генераторы

<b>Электрооборудование подстанций и распределительных устройств</b>	2	Шинные конструкции и изоляторы		
	3	Силовые трансформаторы		
	4	Силовые автотрансформаторы		
	5	Выключатели высокого напряжения		
	6	Разъединители, отделители, короткозамыкатели и заземлители		
	7	Выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, реакторы.		
	8	Измерительные трансформаторы		
	<b>Практические занятия</b>			
1	Ознакомление с конструкцией и приводом маломасляного выключателя			
2	Ознакомление с электрооборудованием ГПП предприятия			
3	Расчет числа и мощности трансформаторов на подстанции с применением компьютерных технологий			
4	Выбор электрооборудования подстанции			
<b>Тема 3.16 Автоматизация и релейная защита в системах электроснабжения объектов</b>	<b>Содержание</b>		14	2
	1	Релейная защита и автоматика: назначение, основные требования		
	2	Основные принципы действия релейной защиты		
	3	Автоматические и телемеханические системы регулирования, контроля и управления		
	4	Параметры релейной защиты		
	5	Реле и их разновидности. Типы реле.		
	6	Защита кабельных линий		
	7	Защита трансформаторов напряжением 6...10/0,4кВ		
	<b>Практические занятия</b>		6	
	1	Ознакомление с конструкцией и принципом действия газового реле		
2	Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора			
3	Расчет и выбор защиты кабельной линии			
<i>Контрольная работа</i>		2		
<b>Самостоятельная работа</b>		37		
Внеаудиторная самостоятельная работа 1. Подготовка докладов, сообщений Примерная тематика: Энергосберегающие технологии в электроснабжении предприятий Альтернативные источники электроэнергии Маркировка проводов и кабелей Способы охлаждения силовых трансформаторов				
2. Подготовка к практическим занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п. 3. Оформление отчетов по практическим занятиям 4. Консультации				
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Чтение электрических схем управления электроустановок		72		

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Прокладка заземляющих проводов.</li> <li>3. Соединение заземляющих проводов</li> <li>4. Монтаж осветительных установок</li> <li>5. Монтаж маломощных трансформаторов</li> <li>6. Монтаж электрических аппаратов</li> <li>7. Отыскание характерных неисправностей в схемах</li> <li>8. Способы обнаружения неисправностей</li> <li>9. Маркировка обмоток двигателя</li> <li>10. Соединение «звездой» и «треугольником» концы кабеля электродвигателя</li> <li>11. Подключения к сети двигателей</li> <li>12. Монтаж схем управления.</li> <li>13. Монтаж схем сигнализации</li> <li>14. Монтаж схем управления асинхронного двигателя</li> <li>15. Участие в проведении ППП электрооборудования</li> <li>16. Виды щитков и щитов.</li> <li>17. Способы установки, крепления и монтажа распределительных устройств.</li> <li>18. Использование технической документации на подготовку и производство электромонтажных работ. Требования нормативных документов.</li> <li>19. Инструменты, материалы и приспособления, используемые при выполнении работ. Выполнение установки распределительного устройства.</li> <li>20. Производство работ по монтажу электропроводок вторичных цепей распределительных устройств, при использовании простых электрических схем</li> <li>21. Монтаж заземления защитных устройств щитков. Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.</li> <li>22. Электрическое подключение распределительных устройств. Настройка и регулировка устройств защиты. Настройка и регулировка устройств автоматики. Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда</li> </ol> <p>Комплексная работа. <b>Установка распределительного устройства</b>  Последовательность выполнения комплексной работы. Техника безопасности труда и противопожарные мероприятия. Ознакомление с монтажом распределительных устройств и вторичных сетей. Выбор необходимого инструмента, приспособлений, оборудования и материалов для выполнения комплексной работы. Подготовка рабочего места. Выполнение монтажа распределительных устройств и вторичных сетей. Контроль качества монтажа распределительных устройств и вторичных сетей.</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b></p> <p>Проектирование электросхемы управления термической установкой  Проектирование электросхемы привода и управления обрабатывающей установкой  Проектирование электросхемы привода и управления транспортной установкой  Проектирование электросхемы привода и управления насосной установкой  Проектирование электросхемы привода и управления вентиляционной установкой</p>		
<p style="text-align: center;">Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</p>	30	
<p style="text-align: center;">Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта</p>	30	

<b>Раздел ПМ 4. Регулировка и контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>		327		
<b>МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>		291		
<b>Введение</b>	Цели и задачи курса. Значение для подготовки специалистов, связь с другими курсами и дисциплинами. Основные задачи технического регулирования и контроля качества электрического и электромеханического регулирования.	2	1	
<b>Тема 4.1 Основные понятия технического регулирования</b>	<b>Содержание</b>	14	2	
	1			Техническое регулирование в электроэнергетике. Нормативная база. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.02.2002 №184-ФЗ. Основные положения ФЗ.
	2			Цель, принципы, методы технического регулирования в электроэнергетике. Технические регламенты, устанавливающие требования к объектам электроэнергетики и их оборудованию (Приказ Минпромэнерго РФ от 21.07.2005 № 213 - обзор).
	3			Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011)
	4			Сертификация электроустановок и электрооборудования и качества отпуска электрической энергии.
	5			Сертификация качества отпуска электрической энергии.
	6			Испытательные лаборатории: назначение, функции, требования. Аккредитация испытательных лабораторий.
<b>Тема 4.2 Управление качеством и безопасностью</b>	<b>Содержание</b>	20	2	
	1			Надежность в технике (ГОСТ 27.002-89). Основные понятия, термины и определения
	2			Показатели надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
	3			Комплексные показатели надежности. Нормирование надежности. Обеспечение, определение и контроль надежности. Испытания на надежность.
	4			Определение расчетных показателей надежности оборудования
	5			Износ оборудования. Виды и причины износа.
	6			Дефекты оборудования. Виды и причины появления дефектов.
	7			Показатели качества изоляции.

	8	Износ изоляции. Виды и причины износа.		
	9	Пути и средства повышения надежности и долговечности оборудования		
	10	Пути и средства повышения энергоэффективности оборудования		
	<b>Контрольная работа</b>		2	
<b>Самостоятельная работа</b>			19	
Внеаудиторная самостоятельная работа				
1. Подготовка докладов, сообщений				
2. Примерная тематика:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Теория и практика: связь и отличие</li> <li>• Стандарты ИСО, МЭК, ГОСТ Р в области технического регулирования</li> <li>▪ Современные технологии: характеристика новых принципов технического регулирования</li> </ul>				
3. Составление опорных конспектов по темам, разделам				
<b>Тема 4.3 Контроль качества монтажа электроустановок</b>	<b>Содержание</b>		10	2
	1	Общие сведения о надзоре за качеством производства электромонтажных работ.		
	2	Технический надзор заказчика. Производственный контроль		
	3	Общие сведения о наладочных работах. Подготовка и организация проведения наладочных работ. Виды испытаний.		
	4	Общие требования охраны труда и техники безопасности при проведении наладочных работ.		
	5	Аппаратура и приборы для наладочных работ. Виды испытаний электрооборудования		
	<b>Практические занятия</b>		22	
	1	Сдача в эксплуатацию электроустановок. Основные требования ПТЭЭП.		
	2	Порядок приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок		
	3	Документационное обеспечение испытаний		
	4	Общие испытания электроустановок. Проверка схем электрических соединений.		
	5	Проверка целостности электрической цепи. Прозвонка электрических цепей.		
6	Измерение сопротивлений токоведущих частей и сопротивления изоляции.			
7	Испытание изоляции электроустановки повышенным напряжением.			
8	Изучение мегаомметров.			
9	Измерение сопротивления изоляции проводов и кабелей.			
10	Измерение сопротивления постоянному току обмоток электродвигателей			
11	Сверка принципиально-монтажной схемы методом «прозвонка»			

<b>Тема 4.4 Контроль качества электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание</b>		12	2
	1	Контроль качества заземляющих устройств.		
	2	Наладка и испытания силовых трансформаторов.		
	3	Испытания измерительных трансформаторов.		
	4	Наладка и пусковые опробования электрических машин.		
	5	Наладка и испытания защитно-коммутационной аппаратуры		
	6	Оформление исполнительной документации		
	<b>Практические занятия</b>		14	
	1	Методы определения мест повреждения кабельных линий.		
	2	Изучение методов испытания силового трансформатора		
	3	Изучение методов испытания трансформаторного масла		
	4	Изучение методов испытания электротехнических средств		
	5	Настройка параметров теплового реле		
	6	Оформление актов испытания электроустановок		
7	Профилактические испытания электрооборудования. Диагностика электрооборудования.			
<b>Тема 4.5 Диагностика электроустановок</b>	<b>Содержание</b>		24	2
	1	Пути и средства повышения долговечности электрооборудования; отраслевая нормативно-техническая документация. Оформление исполнительной документации		
	2	Диагностика состояния кабельной линии		
	3	Диагностика состояния заземляющего устройства		
	4	Диагностика состояния схемы управления электродвигателя		
	5	Диагностика состояния электродвигателей постоянного тока		
	6	Диагностика состояния электродвигателей переменного тока		
	7	Диагностика состояния силового трансформатора		
	8	Диагностика состояния электрооборудования трансформаторной подстанции (РУ НН)		
	9	Диагностика состояния электрооборудования трансформаторной подстанции (РУ ВН)		
	10	Диагностика состояния электрических аппаратов защиты, электроизмерительных приборов контроля и учета		
	11	Оценка эффективности работы электрооборудования		
	12	Определение ресурсов электрооборудования. Обнаружение и прогнозирование дефектов		
	<b>Практические занятия</b>		14	
	2	Диагностика состояния внутренней электропроводки		
	3	Диагностика состояния распределительных устройств		
	4	Измерение сопротивления заземляющего устройства		
	5	Поверка электроизмерительных приборов контроля и учета		

	6	Оценка эффективности работы и ресурсов электрооборудования		
	7	Диагностика состояния электродвигателя переменного тока		
	<b>Контрольная работа</b>		2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		49	
<p>Внеаудиторная самостоятельная работа</p> <p>1. Подготовка докладов, сообщений</p> <p>Примерная тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды отказов работы электрооборудования, причины их возникновения</li> <li>• Виды и основные причины появления дефектов электрооборудования</li> <li>• Пути и средства повышения надежности и долговечности электрооборудования (для различных видов ЭО)</li> <li>• Показатели качества ЭО (классификация; характеристика и примеры отдельных показателей - надежность, долговечность, ремонтпригодность и т.п.; методы определения показателей качества)</li> <li>• Современные технологии: характеристика новых принципов, методов диагностики электрооборудования</li> </ul> <p>2. Составление опорных конспектов по темам, разделам</p> <p>3. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК</p> <p>4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос</p> <p>5. Подготовка к терминологическому диктанту</p> <p>6. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.</p> <p>Оформление отчетов по практическим занятиям</p>				
<b>Тема 4.6 Производственный процесс как объект автоматизации</b>	<b>Содержание</b>		10	2
	1	Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации		
	2	Цели и задачи автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации.		
	3	Назначение гибких автоматизированных производств и их структура. Составные компоненты и их назначение. Метод групповой технологии и применение баыстроналаживаемой оснастки.		
	4	Назначение и структурная схема промышленного робота. Сенсорные системы робота, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления.		
	5	Автоматы и автоматические линии		
	<b>Практические занятия</b>		2	
1	Ознакомление со средствами и системами автоматизации на производственном предприятии			
<b>Тема 4.7 Элементы</b>	<b>Содержание</b>		26	2
	1	Общие сведения о функциональном назначении элементов		



<b>автоматики и средства автоматизации</b>		автоматики. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу её преобразования; устройство, принцип действия.		
	2	Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики.		
	3	Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов.		
	4	Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала. Классификация электрических датчиков.		
	5	Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения. Совместное использование датчиков с измерительными схемами.		
	6	Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки.		
	7	Электронные усилители: классификация по принципу работы, основные характеристики и параметры. Электромеханические усилители: электромашинные, электромагнитные. Стабилизаторы.		
	8	Схема трехфазной защиты линии на постоянном оперативном токе. Ток срабатывания МТЗ линии на постоянном оперативном токе.		
	9	Вторичный ток срабатывания реле. Коэффициент чувствительности.		
	10	Релейная защита силового трансформатора. Виды ненормальных режимов повреждения трансформатора.		
	11	Типы релейных защит силового трансформатора.		
	12	Назначение и принципы работы электромагнитных силовых механизмов электромагнитные муфты, электродвигатели.		
	13	Неэлектрические двигатели: область применения, классификация, устройство, принцип работы.		
	<b>Практические занятия</b>			10
1	Изучение работы электромагнитного реле переменного тока			
2	Изучение работы магнитного усилителя			
3	Изучение работы исполнительного механизма системы автоматики			
4	Описание конструкции и принципа действия реле максимального тока			
5	Изучение устройства и принципа действия газового реле.			
<b>Тема 4.8 Системы автоматики и телемеханики</b>	<b>Содержание</b>		8	2
	1	Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты.		
	2	Понятие «системы автоматического регулирования». Задачи,		

		решаемые САР, и предъявляемые к ним требования. Назначение, классификация и основные характеристики САР.	
	3	Принцип регулирования по отклонению и возмущению. Разомкнутые и замкнутые САР. Статическое и автоматическое регулирование.	
	4	Виды систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микропроцессорной техники.	
	<b>Контрольная работа</b>		2
<b>Самостоятельная работа</b>			
Внеаудиторная самостоятельная работа			29
<p>1. Подготовка докладов, сообщений</p> <p>2. Примерная тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• История создания и разработки элементов автоматики</li> <li>• Жизнь и деятельность ученых и изобретателей (по профилю раздела)</li> <li>• Современные технологии: характеристика новых принципов, видов элементов автоматики, САР, САУ</li> </ul> <p>3. Составление опорных конспектов по темам, разделу</p> <p>4. Составление глоссария терминов и общепринятых аббревиатур по МДК</p> <p>(Глоссарий - понятие, заданное последовательностью основных определений (статей). Глоссарий представляет собой комплексное введение в тему. Тема глоссария (название глоссария) - название понятия, раскрываемого в глоссарии. Понятие - здесь - область профессиональной деятельности или область человеческих интересов.</p> <p>Статья глоссария - определение термина, состоящее из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точной формулировки термина (в именительном падеже);</li> <li>- содержательной части, раскрывающей основной смысл термина.)</li> </ul> <p>4. Составление плана ответа на заранее заданный вопрос</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: повторение теоретических положений, основных терминов, заполнение таблиц, подготовка координатных осей для графиков и т.п.</p>			
<b>Производственная практика (по профилю специальности) по ПМ.01</b>			144
<b>Виды работ</b>			
<p>1. Ознакомление с предприятием и особенностями его работы</p> <p>2. Вводный инструктаж. Обзорная экскурсия по предприятию (организации). Знакомство с выпускаемой продукцией выполняемыми работами, предоставляемыми услугами) и ее (их) техническим уровнем.</p> <p>3. Знакомство с основными задачами, решаемыми предприятием; задачами по совершенствованию технологии, освоению новой техники.</p> <p>4. Изучение правил внутреннего распорядка, действующих на предприятии, техники безопасности, пожарной безопасности и режима работы предприятия, производственного подразделения (цеха, участка, отдела).</p> <p>5. Знакомство с производственной структурой предприятия (организации)</p> <p>6. Изучение производственно-технологической структуры подразделения (цеха, отдела, участка), взаимосвязи его с другими основными и вспомогательными подразделениями (цехами, участками, отделами).</p> <p>7. Изучение основных задач, решаемых в производственном подразделении, знакомство с должностными и</p>			

<p>производственными инструкциями, изучение инструкций по охране труда и пожарной безопасности на рабочем месте.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Первичный инструктаж.</li> <li>9. Выполнение работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования (ЭиЭМО)</li> <li>10. Ознакомление с номенклатурой электрооборудования, находящегося в эксплуатации.</li> <li>11. Ознакомление с технической документацией на оборудование.</li> <li>12. Ознакомление с номенклатурой и сроками выполнения работ по техническому обслуживанию и плановому ремонту электрооборудования.</li> <li>13. Изучение организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках.</li> <li>14. Изучение и выполнение подготовительных операций для работ по ремонту и техническому обслуживанию электроустановок.</li> <li>15. Изучение требований охраны труда (ОТ) и техники безопасности (ТБ) при выполнении подготовительных операций.</li> <li>16. Выполнение работ по технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.</li> <li>17. Изучение технологии выполнения отдельных видов работ (контроль параметров работающего оборудования).</li> <li>18. Проверка условий эксплуатации, измерение электрических параметров, осмотры, проверка, регулирование, ремонты электрооборудования.</li> <li>19. Изучение способов выполнения отдельных операций.</li> <li>20. Изучение требований ОТ и ТБ при выполнении отдельных операций и работ.</li> <li>21. Выполнение отдельных операций и работ.</li> <li>22. Изучение правил оформления работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту ЭиЭМО.</li> <li>23. Изучение и выполнение работ по проведению модернизации электрического и электромеханического оборудования</li> <li>24. Изучение видов износа электрического и электромеханического оборудования. Моральный износ.</li> <li>25. Использование (установка нового или замена устаревшего оборудования) современного оборудования на предприятии (в организации).</li> <li>26. Изучение технической документации оборудования.</li> <li>27. Изучение и выполнение работ по диагностике и техническому освидетельствованию ЭиЭМО.</li> <li>28. Изучение порядка подготовки объектов к техническому освидетельствованию (испытаниям, диагностике).</li> <li>29. Изучение состава работ при проведении технического освидетельствования (испытаний, диагностики).</li> <li>30. Изучение технологии проведения работ при техническом освидетельствовании (испытаниях, диагностике).</li> <li>31. Выполнение отдельных операций, работ.</li> <li>32. Изучение требований ОТ и ТБ при проведении работ по диагностике и техническому освидетельствованию ЭиЭМО.</li> <li>33. Изучение правил оформления проведения работ, отчетной документации по диагностике (контролю, испытаниям).</li> <li>34. Оформление отчетной документации по практике (по профилю специальности)</li> </ol>		
<b>Всего</b>	<b>2057</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация профессионального модуля обеспечивается наличием учебных кабинетов:

- технологии и оборудования производства электротехнических изделий;
- технического регулирования и контроля качества;
- информационных технологий в профессиональной деятельности;

мастерских: электромонтажные;

лабораторий:

- электрических машин;
- электрических аппаратов;
- электрического и электромеханического оборудования;
- технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

**Оборудование учебного кабинета *Технологии и оборудования производства электротехнических изделий* и *Технического регулирования и контроля качества* (кабинет 3) и рабочих мест кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся (13 учебных столов, 26 стульев);
- рабочее место преподавателя (письменный стол, стул)
- учебная доска, набор чертежных инструментов;
- книжный шкаф с нормативной и справочной документацией, учебными и методическими пособиями;
- комплект инструкций по охране труда и технике безопасности;
- стенды: информационные стенды со сменной информацией (1 стенд), демонстрационные стенды с образцами кабельной продукции (1стенд);
- образцы электротехнических изделий;
- электроизоляционных материалов, образцы электрического и

электромеханического оборудования.

**Технические средства обучения:**

- экран;
- мультимедийный проектор;
- ноутбук.

**Оборудование учебного кабинета *Информационных технологий в профессиональной деятельности* (кабинет 10) и рабочих мест кабинета:**

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением, подключенные к локальной кабинета и к сети Интернет (10 штук);
- рабочее место преподавателя (компьютерный стол, 1 стул), компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети кабинета и техникума и к сети Интернет;
- интерактивная доска;
- книжный шкаф с учебными и методическими пособиями;
- мультимедийный проектор.

**Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- книжный шкаф с нормативной и справочной документацией, учебными и методическими пособиями;
- Аптечка для оказания первой медицинской помощи (состав соответствует Приказу МЗ и социального развития РФ от 5 марта 2011 г. № 169н);
- комплект инструкций ЮПК по охране труда и технике безопасности;
- инструменты и приспособления

**Оборудование лаборатории *Электрических машин; Электрических аппаратов; Электрического и электромеханического оборудования; Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования* (кабинет 1) и рабочих мест лаборатории:**

- рабочие места по количеству обучающихся (7 лабораторных столов, 14 стульев);
- рабочее место преподавателя (письменный стол, 2 стула), ноутбук с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети техникума;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- учебная доска;
- стеллаж с нормативной и справочной документацией, учебными и методическими пособиями;
- аптечка для оказания первой медицинской помощи (состав соответствует Приказу МЗ и социального развития РФ от 5 марта 2011 г. № 169н);
- комплект инструкций по охране труда и технике безопасности; демонстрационные стенды с образцами электрических машин, аппаратов (6 стендов);
- лабораторные стенды с установленным оборудованием для проведения лабораторных работ по Электрическому приводу, Электрическим машинам и аппаратам, Электрическому и электромеханическому оборудованию (стационарные - 3 стенда, сборные - 2 стенда),
- лабораторные блоки; электроизмерительные приборы - амперметры, вольтметры, ваттметры, мегаомметры, мультиметры; набор инструментов для монтажа и демонтажа исследуемого электрооборудования;
- электрические аппараты, электрические машины, трансформаторы однофазные и трехфазные;
- средства электрозащиты: изолированный инструмент, защитное заземление и отключение.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### МДК.01.01 Электрические машины и аппараты

1. Основные источники
    - 1.1. Кацман М.М. Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.М. Кацман. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 496 с.
    - 1.2. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.М. Кацман. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 256 с.
    - 1.3. Девочкин О.В. Электрические аппараты: учеб. пособие для студ. Учреждений сред.проф.образования –М.: Академия, 2013.-240 с.
  2. Дополнительные источники
    - 2.1. Родштейн Л.А. Электрические аппараты: Учебник для техникумов.- Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1981. - 304 с.: ил.
    - 2.2. Розанов Ю.К. Электрические и электронные аппараты в 2 т. Учебник для студ. высш.учеб. заведений –М.:Академия, 2010 г.-320 с.
    - 2.3. Москаленко В.В. Электрический привод: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования./ В.В. Москаленко. - М.: Мастерство; Высшая школа, 2000. - 368 с.
    - 2.4. Техническая документация на электрооборудование промышленных предприятий (паспорт, инструкция по эксплуатации, техническое описание).
  3. Интернет-ресурсы
    - 3.1. <http://electricalschool.info/> - Школа для электрика
    - 3.2. [www.energobook.ru](http://www.energobook.ru) - книги для электриков
    - 3.3. [www.electromonter.info](http://www.electromonter.info)
    - 3.4. <http://nplit.ru/inventor/> - Библиотека юного исследователя. Ученые в истории науки и техники
- МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования
1. Основные источники
    - 1.1. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Учебное пособие - М.: Академия, 2013.
    - 1.2. Бутырский В.И. Наладка электрооборудования: Учебное пособие для СПО - М.: «Ин-Фолио», 2014.
    - 1.3. Быстрицкий Г.Ф. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: учебное пособие для вузов: учеб.пособие для сред.проф.образования-М.:Академия,2013.-176 с.
    - 1.4. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: Справочное пособие - М.: Форум, 2015.
    - 1.5. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: Учеб. для студ. сред. проф. образования / Ю.Д.Сибикин.- М.: Издательский центр «Академия», 2016 . - 368 с.
    - 1.6. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 214 с.: ил.
  2. Дополнительные источники

- 2.1. Правила устройства электроустановок, 6-е изд., 1998.
- 2.2. Правила устройства электроустановок, 7-е изд., 2003.
- 2.3. ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, 2001.
- 2.4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, 2003.
- 2.5. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций, приказ Минэнерго России 30.06.2003 г. № 280.
- 2.6. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: Учеб. для студ. сред. проф. образования - М.: Издательство «Мастерство», 2001. - 320 с.
- 2.7. Коновалова Н.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учеб. пособие для техникумов - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.
- 2.8. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок - М.: Высшая школа, 1975. - 360 с.
- 2.9. Москаленко В.В. Справочник электромонтера: Справочник - М.: ПрофОбрИздат, 2002. - 288 с.
- 2.10. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению - М.: Форум, 2009.
- 2.11. Техническая документация на электрооборудование электрических сетей и промышленных предприятий (паспорт, инструкция по монтажу, инструкция по эксплуатации, техническое описание). [www.energobook.ru](http://www.energobook.ru) - книги для электриков
3. Интернет-ресурсы
- 3.1. <http://www.news.elteh.ru/> - новости электротехники
- 3.2. <http://electricalschool.info/> - Школа для электрика
- 3.3. [www.electro-sila.ru](http://www.electro-sila.ru) - ЭлектроСила Электрика и электромонтаж в Вашем доме
- 3.4. [www.electromonter.info](http://www.electromonter.info)

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

1. Основные источники
- 1.3. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода: учебник - М.: Инфра-М, 2014.
- 1.4. Рульшов А.А. Автоматическое регулирование: Учебное пособие - М.: ИНФРА - М, 2013.
- 1.5. Шеховцов В.П. Осветительные установки промышленных и гражданских объектов: учебник/ В.П. Шеховцов. - М.: Форум, 2013.
- 1.6. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: учебное пособие. - М.: Форум, 2013.
- 1.7. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник-2-е издание. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 416 с.
2. Дополнительные источники
- 2.1. Правила устройства электроустановок, 6-е изд., 1998
- 2.2. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению/ В.П.Шеховцов. - М.: Форум, 2009.
- 2.3. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: Учеб. для студ. сред. проф. образования - М.: Издательство «Мастерство», 2001. - 320 с.
- 2.4. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок - М.: Высшая школа, 1975. - 360 с.
- 2.5. Техническая документация на электрооборудование промышленных предприятий (паспорт, инструкция по эксплуатации, техническое описание).
3. Интернет-ресурсы



- 3.1 [www.energobook.ru](http://www.energobook.ru) - книги для электриков
- 3.2 <http://www.suponin.com/articles.aspx> - Крепеж и качественная светотехника, статьи
- 3.3 [www.electromonter.info](http://www.electromonter.info)
- 3.4 Сайты заводов-изготовителей электрооборудования и кабельной продукции

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

#### 1. Основные источники

- 1.1 Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: Учебное пособие/ В.К. Варварин. - М.: Форум, 2014.
- 1.2 Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: Справочное пособие/ В.К. Варварин. - М.: Форум, 2012.
- 1.3 Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования-М.: Академия, 2014-352с.
- 1.4 Шишмарёв В.Ю. Автоматика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования-М.: Академия, 2013-288с
- 1.5 Герасимова Е.Б. Управление качеством: учеб пособие - М.: Форум, 2013.
- 1.6 Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: учеб. пособие - М.: НормативИнформ, 2014.
- 1.7 Кравченко И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: Учебное пособие - М.: Инфра-М, 2013. - 224 с.

#### 2. Дополнительные источники

- 2.1. Правила устройства электроустановок, 8-е изд., 2015.
- 2.2. ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, 2001.
- 2.3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, 2003.
- 2.4. СО 34.45-51.300-97 РД34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.
- 2.5. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.02.2002 №184-ФЗ.
- 2.6. Руководство по контролю качества электромонтажных работ/В. А. Двинин, А. Л. Савченко, Р. Л. Колесников, под общей редакцией Е.Г.Титова. - Спб.: Издательский Дом КН+, 2013. - 234 с.
- 2.7. (<http://www.tn-pro.ru/index.php/component/attachments/download/67>)
- 2.8. Технические регламенты (принятые и проекты) РФ и ТС.
- 2.9. ГОСТ 26656-85 Техническая диагностика. Контролепригодность. Общие требования.
- 2.10. ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования.
- 2.11. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.
- 2.12. Методики по техническому диагностированию электрооборудования
- 2.13. Стандарты ГОСТ, ГОСТ Р, ИСО, МЭК.
- 2.14. [http://www.infosait.ru/norma\\_doc/49/49452/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/49/49452/index.htm)

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

Основная профессиональная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам профессионального модуля ОПОП.

Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по профессиональному модулю, изданной за последние 5 лет.

Образовательное учреждение предоставляет обучающимся возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями, организациями и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

Образовательное учреждение обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Изучению модуля предшествует освоение профессиональных и общих компетенций, вырабатываемых при изучении учебных дисциплин, таких, как «Электротехника и электроника», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Основы экономики», «Правовые основы профессиональной деятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение». Дисциплина «Охрана труда» может изучаться параллельно с профессиональным модулем ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования или предшествовать ему.

Реализация модуля обеспечивает выполнение обучающимися лабораторных и практических работ, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров.

Выполнение курсового проекта осуществляется как вид учебной работы по профессиональному модулю профессионального цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

При выполнении самостоятельной внеаудиторной работы планируются часы консультаций.

Промежуточная аттестация (ПА) в ходе выполнения профессионального модуля производится согласно учебному плану в конце изучения определенных разделов программы или МДК. ПА может быть проведена в форме зачета, дифференцированного зачета, квалификационного экзамена (для взаимосвязанных разделов МДК), экзамена. К промежуточной

аттестации допускаются студенты, успешно освоившие и подтвердившие знания и практические навыки профессиональных компетенций в процессе изучения теоретических положений МДК, выполнения лабораторных, практических работ и курсового проекта, предусмотренного при изучении МДК. Итоговая оценка за отдельные МДК выводится по последней экзаменационной оценке.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), на которой обучающиеся, применяя полученные знания и умения по эксплуатации, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту электрического и электромеханического оборудования, получают навыки по выполнению определенных видов работ на конкретном промышленном предприятии (организации).

Производственная практика проводится на предприятиях и в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих предприятий или организаций.

Аттестация по профессиональному модулю производится в форме экзамена квалификационного (ЭК). К экзамену допускаются студенты, успешно подтвердившие знания и практические навыки профессиональных компетенций в ходе промежуточных аттестаций по МДК, а также при прохождении производственной практики (по профилю специальности). Результатом ЭК является вывод: вид профессиональной деятельности (ВПД) «освоен» или «не освоен».

#### **4.3.1. Спецификация учебно-методического комплекса (Методическое обеспечение профессионального модуля)**

№ п/п	Наименование	Количество	Тип носителя
1	Учебная программа	1	бумага, электронный вариант
2	Список литературы (основной, дополнительной, факультативной) для каждого МДК	1	бумага, электронный вариант
3	Методические указания по изучению модуля	1	бумага, электронный вариант
4	Рекомендации по организации самостоятельной работы	1	бумага, электронный вариант
5	Тесты (текущие, промежуточные, итоговые)		бумага, электронный

			вариант
6	Комплекты для промежуточной аттестации: перечень вопросов, заданий, КОСы		бумага, электронный вариант
7	Комплект для экзамена квалификационного: КОС, задания, вопросы	15	бумага
8	Видео-, учебно-информационные материалы		диски, флеш-карты
9	Методические рекомендации по выполнению курсового проекта	1	бумага, электронный вариант
10	Комплект материалов для выполнения курсового проекта (работы): темы, задания, исходные данные	30	бумага, электронный вариант
11	Комплект материалов для прохождения производственной практики (по профилю специальности)	30	бумага, электронный вариант

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

*Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение профессиональному модулю:*

- реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля.
- преподаватели имеют опыт деятельности по обслуживанию, наладке электрооборудования в организациях, анализу технической документации, организации работ по технической эксплуатации оборудования, контролю безопасного проведения работ.
- преподаватели проходят стажировку в профильных организациях (энергоснабжающих, электромонтажных или в отделе главного энергетика промышленных организаций) не реже 1 раза в 3 года.
- к преподаванию отдельных разделов профессионального модуля привлекаются специалисты отдела главного энергетика базового предприятия АО «РСК «МиГ» ПК №1.

*Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство производственной практикой (инженерно-педагогический состав):*

инженерно-педагогический состав, осуществляющий руководство производственной (по профилю специальности) практики, должен иметь, высшее образование, соответствующее тематике практик.

*Мастера производственного обучения:*

мастера производственного обучения, осуществляющие руководство

учебной (слесарно-механической и электромонтажной) практикой, имеют высшее или среднее специальное образование, соответствующее тематике практик.

### 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры ЭиЭМО приведены в соответствие (наладка, регулировка) или соответствуют (проверка, испытания) установленным номинальным значениям или лежат в допустимых пределах.</li> <li>2. Точность, правильность и скорость выполнения работ.</li> <li>3. Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи</li> </ol>	<p>ТК</p> <p>ПА</p> <p>ЭК</p>
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих своевременное ТО и ремонт ЭУ</li> <li>2. Проведение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в ЭУ</li> <li>3. Обеспечение (восстановление) исправного состояния и</li> <li>4. работоспособности ЭиЭМО в соответствии с его требованиями качества</li> <li>5. Точность, правильность и скорость выполнения работ</li> <li>6. Рациональность методов и способов решения</li> </ol>	<p>ТК</p> <p>ПА</p> <p>ЭК</p> <p>Оценка (отзыв) руководителей производственной практики от предприятия</p>

	поставленной профессиональной задачи	
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение диагностики и технического контроля при эксплуатации ЭиЭМО в соответствии с требованиями НД и инструкций</li> <li>2. Точность, правильность и скорость выполнения работ</li> <li>3. Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи</li> </ol>	ТК ПА ЭК
ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление отчетной документации по типовой форме</li> <li>2. Точность, правильность и скорость заполнения документации</li> <li>3. Рациональность методов и способов решения поставленной профессиональной задачи</li> </ol>	ТК ПА ЭК

ТК - текущий контроль. Проводится в следующих формах: защита лабораторных и практических работ, проверка результатов выполнения самостоятельной работы. Методы: наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения модуля, фронтальный опрос, устный опрос, тесты, практическое мини-задание.

ПА - промежуточная аттестация. Проводится в следующих формах: зачет, дифференцированный зачет, комплексный экзамен (для взаимосвязанных разделов МДК), экзамен. Методы: устные ответы на экзаменационные вопросы, тестирование, практическое задание.

ЭК - экзамен квалификационный.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</li> <li>2. Оценка эффективности и качества выполнения</li> </ol>	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>2. Использование различных источников информации, включая электронные</li> </ol>	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологии в профессиональной деятельности	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	

<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</p>	<p>Самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p>	
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Анализ инноваций в области технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	