

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ
РЕСПУБЛИКИ

МАКЕЕВСКИЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

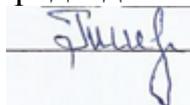
ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеchanического оборудования (по отраслям)

г. Макеевка
2023г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Государственного образовательного стандарта (далее – ГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Рассмотрено
предметно-цикловой комиссией
транспортно - энергетических
дисциплин
Протокол заседания № 1
От «31» августа 2023г.
Председатель цикловой комиссии

 Т.В. Шафалович

Утверждаю

Заместитель директора
<u>Перкина И.Б.</u>



Организация-разработчик: Макеевский транспортно-технологический колледж
Составители:

преподаватели Макеевского транспортного-технологического колледжа
Болдарева И.Б., Поскрипко Е.Г. , Шафалович Т.В.

Рецензии:

Преподаватель высшей категории

1. Храмов И.В. преподаватель-методист высшей квалификационной категории
ГПОУ «Харьковский металлургический техникум»

ГОУ высшего профессионального образования

«ГВПУЗ «Донецкий Национальный Технический Университет»»

2. Перкина И.Б. преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ
«МТТК»

Эксперт работодателя

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	30

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 рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС по специальности (специальностям) СПО **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

Область профессиональной деятельности выпускников: организация и проведение работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию электрического и электромеханического оборудования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: электрическое и электромеханическое оборудование, средства измерения, техническая документация, профессиональные знания и умения персонала производственного подразделения.

Техник готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

1. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.
2. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по рабочим профессиям:

Код по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94)	Наименование профессий рабочих, должностей служащих
1	2
18590	Слесарь- электрик по ремонту электрооборудования

и для дополнительного профессионального образования, подготовки и переподготовки специалистов техников-электриков в области технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) при наличии основного общего образования и полного (среднего) образования. Опыт работы не требуется.

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 проверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор электродвигателей и схем управления;
- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- условия эксплуатации электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **1578** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **931** час;

самостоятельной работы обучающегося – **431** часов;

учебной практики - **72** часа;

производственной практики – **144** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01

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
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1-4	Раздел 1. Организация технического обслуживания электрических машин и аппаратов	393	264	60	-	129		72	-
ПК 1-4	Раздел 2. Обеспечение технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	370	253	72	-	121		-	-
ПК 1-4	Раздел 3. Организация технического обслуживания электрического и электромеханического оборудования отрасли	333	238	80	20	80	15		-
ПК 1-4	Раздел 4. Организация технического регулирования и контроля качества электрического и электромеханического оборудования	190	128	38	-	62			
ПК 1-4	Раздел 5. Организация безопасного выполнения технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	72	48	14		24			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов								144
	Всего:	1578	931	264	20	416	15	72	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовые работы (проекты)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Организация технического обслуживания электрических машин и аппаратов			
МДК 01.01. Электрические машины и аппараты		264	
Раздел 1. Электрические машины	Содержание	196	
	1 Физические основы работы и использования электрических машин. Преобразование видов энергии в электрических машинах. Электрические машины постоянного тока. Принцип работы электрических машин постоянного тока. Основные элементы электрических машин постоянного тока. Якорные обмотки электрических машин постоянного тока. ЭДС обмотки.	152	3
	2 Магнитная цепь машины постоянного тока Влияние реакции якоря машины постоянного тока. Магнитное поле машины при нагрузке. Устранение вредного влияния реакции якоря. Способы возбуждения машин постоянного тока.		3
	4 Коммутация Общие сведения о коммутации. Виды коммутации. Причины искрения. Способы улучшения коммутации.		2
	5 Генераторы постоянного тока Общие сведения о генераторах постоянного тока. Энергетические процессы и основные уравнения генератора. Характеристики генераторов независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов постоянного тока.		3
	6 Двигатели постоянного тока		3

		Принцип обратимости электрических машин. Общие сведения о двигателях постоянного тока. Энергетические процессы и основные уравнения двигателя. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока. Пуск в ход и регулирование скорости двигателей постоянного тока. Электрическое торможение.		
7	Потери и к.п.д. электрических машин	Основные и добавочные потери мощности. Электрические потери, магнитные потери или потери в стали, механические потери. Суммарные потери. К.п.д. электрических машин.		3
8	Нагрев и охлаждение электрических машин	Теория нагревания твердого тела. Классы изоляции электрических машин. Охлаждение электрических машин. Машины с естественным охлаждением. Машины с внутренней самовентиляцией. Машины с наружной самовентиляцией. Машины с независимым охлаждением. Нагнетательная и всасывающая вентиляция. Протяжная и замкнутая вентиляция.		2
9	Специальные машины постоянного тока	Униполярные генераторы. Генератор с расщепленными полюсами, электромашинный усилитель с поперечным возбуждением. магнитогидродинамические машины постоянного тока.		3
10	Трансформаторы	Устройство и рабочий процесс трансформаторов. Принцип действия и устройство трансформаторов. Трехфазные трансформаторы. Потери и коэффициент полезного действия.		3
11	Трехфазные трансформаторы	Трансформирование трехфазного тока, схемы и основные группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами. Безопасные правила эксплуатации.		2
12	Специальные трансформаторы	Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы с регулированием напряжения под нагрузкой.		3
13	Электрические машины переменного тока. Рабочий процесс асинхронной машины	Общие сведения о машинах переменного тока. Обмотки машин переменного тока. Однослойные обмотки. Двухслойные обмотки. ЭДС обмотки машин переменного		3

		тока. МДС обмоток.	
14	Пуск, реверсирование и регулирование частоты вращения трёхфазного асинхронного двигателя. Конструкция, принцип действия и режимы работы асинхронных машин. Энергетические диаграммы и характеристики асинхронных машин. Моменты асинхронных машин. Пуск и регулирование скорости асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными условиями пуска. Электрическое торможение асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели.		3
15	Однофазный и конденсаторный асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика однофазного асинхронного двигателя. Пуск в ход однофазного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Фазосмещающие элементы, устройство и принцип действия конденсаторного асинхронного двигателя. Безопасные правила эксплуатации.		3
16	Асинхронные машины специального исполнения Индукционный регулятор. Фазорегулятор. Линейные и дуговые асинхронные двигатели. Коллекторные двигатели переменного тока.		2
17	Синхронные машины Принцип действия синхронных машин. Конструктивные особенности синхронных машин. Реакция якоря синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Электромагнитная мощность и моменты вращения синхронного генератора Синхронные двигатели и компенсаторы.		3
18	Синхронные двигатели и компенсаторы. Назначение и области применения синхронных двигателей. Принцип работы и особенности конструкции синхронного двигателя, способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, влияние изменения тока в обмотке возбуждения. Перегрузочная способность. Назначение, области применения, особенности работы и конструкции синхронных компенсаторов. Безопасные правила эксплуатации.		3
19	Синхронные машины специального назначения. Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения. Классификация: реактивный и гистерезисный двигатели; шаговые двигатели.		2

	Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин. Безопасные правила эксплуатации.		
	Лабораторные работы	20	
1	Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения		
2	Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения		
3	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения		
4	Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения		
5	Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.		
6	Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.		
7	Исследование способов пуска трехфазного асинхронного двигателя		
8	Исследование синхронного генератора.		
9	Исследование параллельной работы двухобмоточных силовых трансформаторов.		
10	Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора.		
	Практические занятия	24	
1	Расчет и построение обмоток машин постоянного тока		
2	Расчет параметров генератора постоянного тока		
3	Расчет параметров трансформаторов		
4	Расчет и построение обмоток трехфазного асинхронного двигателя		
5	Расчет параметров асинхронного двигателя		
6	Расчет токов намагничивания реакции якоря для синхронной машины		
7	Расчет параметров синхронного генератора		
8	Расчет мощности синхронного компенсатора для повышения $\cos \varphi$		
	Семинарские занятия		
1	Машины постоянного тока		
2	Трансформаторы		
3	Асинхронные двигатели		
4	Синхронные машины		
Раздел 2. Электрические аппараты	Содержание	68	
1	Основные теории электрических аппаратов.	52	2

	<p>Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях. Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение проводника во времени. Уравнение теплового баланса. Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременных режимах. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Термическая стойкость аппарата. Изменение температуры нагрева.</p>		
2	<p>Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах. Магнитные цепи. Понятие, функциональное назначение, виды, элементарных магнитных цепей. Законы магнитных цепей. Схемы замещения. Проводимость воздушных зазоров. Электромагнитные механизмы. Основные понятия.</p>		2
3	<p>Процессы коммутации электрических цепей Физические явления в электрических контурах. Типы контактов. Переходное сопротивление. Основные конструкции контактных соединений. Параметры контактных соединений. Износ контактов при замыкании и размыкании. Дребезг контактов. Материалы для контактных соединений. Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперные характеристики электрической дуги. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Способы гашения электрической дуги. Магнитное гашение. Способы создания магнитного поля дугогашения. Гашение дуги в продольных щелях. Гашение дуги в дугогасительной решётке. Гашение дуги высоким давлением. Пламя дуги и борьба с ним. Бездуговая коммутация цепей.</p>		2
4	<p>Электрические аппараты низкого напряжения. Аппараты управления, защиты и автоматики. Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Классификация: резисторы, контроллеры, выключатели, контакторы электромагнитные, командоаппараты, магнитные пускатели, реле. Типы выключателей: кнопочные, универсальные, путевые, конечные. Категории контактов: контакторы постоянного и переменного тока; контакторы с бездуговой коммутацией. Классификация реле: электромагнитные реле управления: реле тока, напряжения, времени, промежуточные: реле с замедлением, реле защиты энергосистем; поляризованные реле; индукционные; тепловые; реле на герконах. Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики.</p>		3
5	<p>Аппараты распределительных устройств</p>		2

		Назначение, устройство, принцип действия, основные технические характеристики, конструкции предохранителей, рубильников и переключателей, автоматических воздушных выключателей, расцепителей автоматов. Комплектные устройства, их назначение, виды.		
	6	Высоковольтные аппараты. Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции короткозамыкателей, разъединителей, отделителей, высоковольтных выключателей, токоограничивающих реакторов и разрядников, комплектных распределительных устройств.		2
	7	Бесконтактные электрические аппараты Назначение и область применения бесконтактных электрических аппаратов. Классификация, устройство, принцип действия, основные технические характеристики, схемы. Физические явления в бесконтактных аппаратах.		2
	8	Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы Основные типы электрических и электронных аппаратов управления, защиты и автоматики. Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы.		3
	Практические занятия		12	3
	1	Отработка навыков маркировки и обозначений электрических аппаратов, цветового кодирования и маркировки		
	2	Отработка навыков выполнения ревизии электрических аппаратов низкого напряжения		
	3	Изучение работы контактора постоянного тока.		
	4	Изучение работы реле напряжения.		
	5	Изучение работы реле тока.		
	6	Изучение работы теплового реле.		
	Семинарские занятия		4	
	1	Процессы коммутации электрических цепей		
	2	Электрические аппараты низкого напряжения		
	Контрольные работы			
	1	Магнитная система и дугогашение в электрических аппаратах		
	2	Аппараты распределительных устройств		

<p>Справочно-информационные правовые системы. Поиск информации по профилю специальности в сети Интернет Знакомство с MS Access. Создание таблицы Создание базовых таблиц и межтабличных связей. Отбор данных с помощью запросов. Использование форм в базе данных. Создание отчетов. Применение программы схематического анализа MicroCAP. Электронная лаборатория ElectronicsWorkbench Исследование полупроводникового диода. Исследования биполярных транзисторов. Исследования тиристора. Применение Компас-3D в профессиональной деятельности Построение схемы по специальности. Построение чертежа с использованием библиотек системы. Построение сборочного чертежа.</p>			
Раздел 2. Обеспечение технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования			
МДК 01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		370	
Правила технической эксплуатации электроустановок			
	Содержание	64	
1	Организация эксплуатации электроустановок	48	
	Общие положения. Обязанности, ответственность потребителей за выполнение Правил. Приемка в эксплуатацию электроустановок. Требования к персоналу и его подготовка. Управление электрохозяйством. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция. Правила безопасности и соблюдения природоохранных требований. Техническая документация.		3
2	Электрооборудование и электроустановки общего назначения		
	Силовые трансформаторы и реакторы. Распределительные устройства и подстанции. Воздушные линии электропередачи и токопроводы, кабельные линии. электродвигатели. Релейная защита, электроавтоматика, телемеханика и вторичные цепи. Заземляющие устройства. Защита от перенапряжений. Конденсаторные установки. Аккумуляторные установки. Средства контроля, измерения и учета. электроосвещение.		2
3	Электроустановки специального назначения		2

		Электросварочные установки. Электротермические установки: общие положения; дуговые электропечи; плазменно-дуговые и электронно-лучевые установки; электропечи сопротивления; индукционные плавильные и нагревательные приборы. Установки высокой частоты. Электродные котлы		
		Практические занятия	8	
	1	Анализ структурных схем управления электрохозяйством		
	2	Изучение технической документации на допуск электроустановок в эксплуатацию		
	3	Изучение должностных инструкций эксплуатационного персонала		
	4	Изучение порядка допуска работников по наряду.		
		Семинарские занятия	4	2
	1	Электрооборудование и электроустановки общего назначения		
	2	Электроустановки специального назначения		
		Контрольные работы	4	2
	1	Приемка в эксплуатацию электроустановок. Требования к персоналу и его подготовка. Управление электрохозяйством.		
	2	Силовые трансформаторы и реакторы. Распределительные устройства и подстанции. Воздушные линии электропередачи и токопроводы, кабельные линии. электродвигатели		
Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования		Содержание	185	
	1	Перспективы развития методов монтажа, эксплуатации, ремонта, наладки и испытания электрического и электромеханического оборудования. Пути экономии материальных и энергетических ресурсов при монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования. Значение выполнения правил техники безопасности при производстве работ.	129	3
	2	Подготовка и организация производства и электромонтажных работ Основные нормативные документы по электромонтажным работам. Государственные стандарты, обеспечивающие повышение эффективности производства высококачественной продукции для монтажа электроустановок промышленных предприятий. Назначение, требования и классификация для монтажа электроустановок промышленных предприятий. Назначение, требования и классификация строительных норм и правил (СНиП), применяемых при производстве электромонтажных работ.		3

	<p>Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Основные разделы и главы. Определение и классификация электроустановок.</p> <p>Основные положения ПУЭ по устройству РУ и подстанций, электросиловых установок, электрического освещения, электрооборудования специальных установок, канализация электроэнергии, защиты и автоматики. Основные гос. инструкции и указания, применяемые при производстве ЭМР. Ведомственные нормативные документы. Ведомственные строительные нормы (ВСН), их назначение и обязательность исполнения предприятиями и организациями отрасли.</p>		
3	<p>Подготовка и организация производства электромонтажных работ</p> <p>Требования к объёму и содержанию рабочих чертежей электрической части.</p> <p>Служба подготовки производства на уровне трест-управление. участок инженерной подготовки производства. Основные функции групп перспективной и текущей подготовки производства.</p> <p>Проектная и сметная документация. Основные требования к объёму и содержанию проектной документации. Типовые детали и узлы элементов электротехнических установок промышленных предприятий. Типовые альбомы изделий МЭЗ. Прием и обработка проектной документации.</p> <p>Перспективная подготовка производства. Организация взаимоотношений с проектными институтами, выполняющими проекты электротехнической части объектов.</p> <p>Работа ГППП и проектных организаций по повышению. Заводской готовности включаемого в проект электрооборудования; по определении. Оптимальных трасс энергоснабжения; по укрупнению оборудования, эл. сетей, монтажных конструкций и узлов в МЭЗ</p> <p>Текущая подготовка производства. ГТПП по оформлению заказов на изготовление в МЭЗ изделий, узлов, блоков. Разработка изделий, узлов, блоков, эскизов и чертежей на узлы и блоки, собираемые из заводских элементов.</p> <p>Состав части проекта организации строительства (ПОС).</p> <p>Требования электромонтажных организаций к объёму и содержанию проектов организации строительства, участие в оформлении контракта на поставку импортного оборудования для согласования комплектной поставки. Опережающее строительство и передача под монтаж электротехнических помещений и сооружений. Проект производства электромонтажных работ (ППР). Основные положения по разработке и утверждению ППР для монтажа электротехнической части объекта промышленного строительства, исходные данные по разработке ППР. Основные этапы в раз-</p>		2

		<p>работке ППР. Линейные, сетевые и календарные графики производства ЭМР. Производственная база ЭМУ.</p> <p>Основная продукция МЭЗ. Концентрация выпуска эл. монтажных заготовок в системе треста. Специализация МЭЗ на выпуск отдельных заготовок и организация централизованного обеспечения всех управлений необходимыми изделиями.</p>		
4	<p>Индустриальный монтаж.</p> <p>Современные методы выполнения электромонтажных работ. полносборный индустриальный монтаж. Организационный принцип выполнения ЭМР на объекте монтажа в 2 стадии.</p> <p>Понятия о способе конвейерной сборки блоков покрытия производственных зданий. Комплекс работ по монтажу электротехнических устройств в межремонтном пространстве блоков покрытия.</p> <p>Коэффициент индустриализации ЭМР, его определение. Коэффициент сборности монтажных работ. Оценка качества и эффективность ЭМР полносборным индустриальным методом.</p>			2
5	<p>Монтаж электрооборудования. Монтаж внутренних электрических сетей</p> <p>Общие сведения о составе и организации ЭМР, структуре электромонтажных организаций и функциональных связей отдельных звеньев. Сведения о стандартах и основной нормативно технической документации: правилах устройства электроустановок (ПУЭ), строительных нормах и правилах (СНиП), правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей.</p> <p>Классификация помещений в соответствии с ПУЭ. Оборудование, приспособление и приборы, применяемые при ЭМР, эффективность их применения, индустриализация и механизация ЭМР, материалы и изделия для ЭМР.</p> <p>Общие требования к электропроводам.</p> <p>Основные способы монтажа проводов, кабелей шинопроводов, защитного заземления, групповых осветительных и силовых распределительных щитов и пунктов.</p> <p>Технологические карты основных методов монтажа внутренних электрических сетей. Монтаж светильников и осветительной аппаратуры. Индустриально-поточный метод монтажа внутренних электрических сетей, цехов блоками.</p> <p>Особенности монтажа электропроводов во взрыво- и пожароопасных помещениях и гражданских зданиях.</p> <p>Нормы и приемо-сдаточных испытаний и проверка смонтированных электропрово-</p>			2

	док. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводки.	
6	<p>Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ Монтаж кабельных линий и общие требования к их монтажу. конструкции кабелей и назначение отдельных элементов. Условия использования и область применения различных марок кабелей. Подготовительные работы к монтажу кабельных линий. Хранение кабелей. Основные способы и технология монтажа кабелей напряжением до 10 кВ. совместная прокладка кабелей различных напряжений. Современные методы прокладки кабельных линий. Способы соединения и оконцевания кабелей. Ступенчатая разделка кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией напряжением до 10 кВ. выполнение эпоксидной концевой заделки, заделки в резиновых и свинцовых перчатках, эпоксидной концевой выбора щеток. Соединение в эпоксидных и чугунных муфтах.</p>	2
7	<p>Монтаж воздушных линий до 10 кВ Общие требования по монтажу. Подготовительные работы. ППР на строительство . Приемка, хранение и транспортирование материалов и оборудования. Приемка металлических и железобетонных опор и фундаментов под монтаж. Приемка изоляторов и линейной арматуры. Подготовка трассы к производству строительномонтажных работ. Сборка и установка опор. Выверка и закрепление опор. Проверка вертикальности опор с помощью теодолита, раскатка и соединение проводов и тросов. Два способа раскатки: с неподвижных раскаточных устройств и специальных раскаточных тележек. Способы соединения проводов. Натяжение и крепление проводов и тросов к опорам. Крепление проводов на штыревых изоляторах анкерных и промежуточных опор. Монтаж проводов и тросов при пересечении пролетов воздушных линий с инженерными сооружениями. Монтаж молниезащитных устройств. Установка разрядников, монтаж искусственных заземлителей. Контроль качества и сдача выполненных работ. Безопасность труда при монтаже.</p>	2
8	<p>Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций Конструкция и назначение элементов электрооборудования трансформаторных подстанций. Общие требования к устройству подстанций промышленных предприятий. Организация и последовательность работ по монтажу электрооборудования</p>	2

	<p>подстанций.</p> <p>Монтаж заземляющих устройств, изоляторов и ошиновки. Монтаж приводов к ним. Монтаж предохранителей высокого напряжения. Монтаж трансформаторов тока и напряжения.</p> <p>Монтаж комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций (КТП). Монтаж и сборка силовых трансформаторов. Способы сушки силовых трансформаторов.</p> <p>Монтаж цепей вторичной коммутации. Монтаж батарей статических конденсаторов и аккумуляторных батарей.</p> <p>Объем и нормы испытаний подстанционного оборудования.</p> <p>Техника безопасности при монтаже и эксплуатации электрооборудования подстанций.</p>		
9	<p>Монтаж электродвигателей и аппаратуры управления</p> <p>Организация и технология работ по монтажу электрических машин и аппаратов. Особенности монтажа крупных электрических машин.</p> <p>Способы сушки изоляции обмоток электродвигателей, бесподкладочный монтаж электрических машин. Сопряжение валов электрических машин с валами исполнительных механизмов. Подготовка и пробный пуск электродвигателей. Особенности монтажа электрических машин малой и средней мощности напряжением до 1000в.</p>		2
10	<p>Эксплуатация электрооборудования. Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования</p> <p>Задачи рациональной эксплуатации электрохозяйства и значение её для выполнения промышленным предприятием производственного плана. Управление электрохозяйством промышленного предприятия. Ответственность за эксплуатацию электрооборудования. Требования к эксплуатационному персоналу. Организация ППР. Объем и последовательность приемки в эксплуатации. Смонтированных электроустановок. Состав приемочных комиссий и порядок их работы. Составление актов приемки.</p>		2
11	<p>Эксплуатация электрических внутрицеховых сетей и освещения</p> <p>Объем приемки в эксплуатацию внутрицеховых электросетей и осветительных установок после монтажа. Нормы и объемы приемосдаточных испытаний.</p> <p>Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний внутренних электросетей. Эксплуатация осветительных сетей и установок. Периодичность</p>		2

	<p>осмотра и ремонта осветительных установок. Контроль температуры проводов. Чистка светильников и арматуры. Смена ламп и предохранителей, изменение освещенности. Периодичность и объём испытаний осветительных сетей и установок. Особенности эксплуатации газоразрядных источников света и металлогалогенных ламп для светодиодов. Особенности эксплуатации осветительных установок во взрывоопасных зонах. Защита осветительных сетей. Контроль заземления и зануления.</p>		
12	<p>Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ Объём и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документации на кабельные линии. Наблюдение за кабельной трассой. Периодичность и объём осмотров, контроля за нагрузкой и температурой кабельных линий. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок. Объёмы, сроки и нормы проведения профилактических испытаний кабельных линий. Определение мест повреждения в кабельных линиях. Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий.</p>		2
13	<p>Эксплуатация воздушных линий до 10 кВ Приемка в эксплуатацию воздушных линий, осмотры воздушных линий, борьба с гололедом и вибрацией проводов. Проверки и измерения в воздушных линиях. Ремонт воздушных линий, техника безопасности .</p>		2
14	<p>Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций Объём и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Сроки и объёмы осмотров и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций. Оперативные переключения. Эксплуатация силовых трансформаторов. Периодичность осмотров силовых трансформаторов. Допустимые эксплуатационные нормы для силовых трансформаторов (температура верхних слоёв масла, нагрузка, повышение уровня напряжения и уровня масла). Контроль за нагрузкой и температурой. Схемы фазировки силовых трансформаторов на напряжение выше 380 В. Включение трансформаторов под нагрузку при низких температурах. Переключение ответвлений. Эксплуатационные испытания. Периодичность и правила взятия проб масла из трансформаторов. Требования, предъявляемые к маслу. Эксплуатация конденсаторных батарей. Требования к состоянию и периодичность осмотра конденсаторных батарей. Повреждение конденсаторов. Включение и от-</p>		2

		<p>ключение конденсаторов.</p> <p>Эксплуатация аккумуляторных батарей. Требования, предъявляемые к аккумуляторным помещениям. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей.</p> <p>Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Зарядка аккумуляторов.</p> <p>Эксплуатация приборов релейной защиты электроизмерительных приборов, устройств автоматики, телемеханики и связи.</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций.</p>		
	15	<p>Эксплуатация электроприводов и аппаратуры управления</p> <p>Объём и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода и заземляющего устройства. Нормы и объём приемо-сдаточных испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры. Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Максимально допустимая температура нагревания отдельных частей электродвигателя. Допустимые отклонения величины напряжения от номинального значения. Основные неисправности электродвигателей переменного и постоянного тока, их обнаружение и устранение. Предельные величины зазоров в подшипниках. Уход за подшипниками. Допустимая вибрация подшипников электродвигателей. Смазочные масла. Правила смены и заливки масел в подшипниках. Уход за контактными кольцами. Уход коллектором и щетками. Типы и порядок.</p>		2
	16	<p>Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов</p> <p>Объёмы и последовательность приемки в эксплуатации электрооборудования кранов и лифтов. Объём и порядок проведения испытаний.</p> <p>Уход за двигателями и пусковой аппаратурой, концевыми выключателями и тормозными устройствами. Периодичность осмотров и ремонта электрооборудования грузоподъёмных механизмов.</p> <p>Техника безопасности при обслуживании грузоподъёмных механизмов.</p>		2
	17	<p>Эксплуатация электрических печей и электросварочных установок</p> <p>Объём и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования электропечных и электросварочных установок. Эксплуатация электрооборудования печей сопротивления и дуговых печей. Основы эксплуатации высокочастотных электропечных установок.</p>		2

		Эксплуатация электросварочных установок. Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования. Периодичность осмотров и ремонтов электросварочных установок. Особенности эксплуатации сварочных аппаратов и полуавтоматов. Техника безопасности при эксплуатации электротермических и электросварочных установок.		
18		Ремонт электрооборудования Ремонт электрических внутрицеховых сетей и освещения Возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: Электрических проводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000 В, шинопроводов. Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Ремонт электрооборудования силовых распределительных пунктов и внутрицеховых электросетей. Ремонт осветительных сетей и установок. Проверка и испытания после ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических внутрицеховых сетей и освещения.		2
19		Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Ремонт джутового и бронированного покрытия кабелей. Ремонт свинцовой и алюминиевой защитных оболочек кабеля. Проверка отсутствия влаги в изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт концевых заделок кабеля. Испытания кабелей после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытании кабельных линий.		2
20		Ремонт воздушных линий до 10 кВ Устранение дефектов воздушных линий, осмотры воздушных линий, ремонтные работы: замена опор, замена пасынков, стоек и траверс, а также повторное анти-септирование деталей опор, заделка трещин в ж/б опорах, замена или ремонт проводов, замена поврежденных изоляторов и деталей линейной аппаратуры.		2
21		Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудование подстанции Виды неисправностей трансформаторов. Организации индустриально-поточного ремонта трансформаторов. Разборка силовых трансформаторов. Ремонт обмоток, магнитопровода, фарфоровых выводов, бака, расширителя, выхлопной трубы, крышки, маслоуказателя и переключателя напряжения. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта. Виды неисправностей трансформаторов. Ремонт и испытания их после ремонта. Особенности ремонта электросварочных трансформаторов. Ремонт масляных выключателей. Ремонт выключателей нагрузки, разъеди-		2

		нителей и предохранителей. Ремонт комплектных распределительных устройств типов КРУ, КРУН, КСО. Испытание электрооборудования подстанций после ремонта. Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций.		
22		Ремонт обмоток машин постоянного тока Виды неисправностей обмотки якоря машины постоянного тока, их обнаружение и устранение. Виды неисправностей обмоток возбуждения, их обнаружение и устранение. Частичный ремонт обмоток машин постоянного тока. бондажировка якорей. Пропитка и сушка обмоток. Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивления обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки и соединения обмоток машин постоянного тока. Испытания электрической прочности изоляции. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока.		2
23		Ремонт пускорегулирующей аппаратуры Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры. Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов. Ремонт изоляционных прокладок дугогасительных камер. Ремонт катушек контакторов. Технология намотки каркасных и бескаркасных катушек. Выводы катушек. Пропитка и сушка катушек. Ремонт рубильников и реостатов. Испытания пускорегулирующей аппаратуры после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях пускорегулирующей аппаратуры.		2
Лабораторные занятия			16	3
1		Изучение электрических схем включения люминесцентных ламп		
2		Измерение сопротивления обмоток электродвигателей постоянного тока		
3		Измерение сопротивления обмоток электродвигателей переменного тока		
4		Оперативные переключения в РУб - 10кВ		
5		Регулирование механической части реле		
6		Измерение сопротивления защитного заземления электрооборудования и сопротивления петли «фаза-нуль»		
7		Методы исследования температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению		
8		Определение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя и маркировка		

	выводов		
	Практические занятия	40	3
1	Расчет освещения учебных помещений		
2	Расчет освещения промышленного помещения		
3	Эксплуатация и включение в сеть светильника с люминесцентной лампой		
4	Определение мест повреждения кабельных линий		
5	Расчет проводов по потере напряжения		
6	Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией.		
7	Построение схем цеховых электрических сетей напряжением до 1кВ		
8	Изучение способов центровки валов электрических машин		
9	Изучение способов определения воздушных зазоров электрических машин		
10	Изучение способов проверки качества ремонта стальных листов сердечников		
11	Расчет маломощных однофазных трансформаторов		
12	Изучение основных неисправностей силовых трансформаторов и методов их устранения		
13	Предварительная проверка исправности асинхронного электродвигателя		
14	Разборка, сборка коллекторного электродвигателя постоянного тока. Включение в сеть универсального коллекторного двигателя		
15	Управление электрическими приемниками с помощью неререверсивного электромагнитного пускателя		
<p>Примерная тематика домашних заданий: Самостоятельная работа при изучении 2 раздела ПМ 01 Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите.</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование электрических сетей рабочего и аварийного освещения производственного помещения. 2. Изучить принципиальную электрическую схему катодной станции. 3. Выбрать электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных помещений. 		121	2

<ol style="list-style-type: none"> 4. Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой. 5. Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установки. 6. Исследование работы электропривода транспортной машины. 7. Исследование работы электрооборудования насосной и компрессорной установки. 8. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС. 9. Расчёт мощности и выбор электродвигателя приводного механизма. 10. Составление принципиальной и монтажной электрических схем типового управления. 11. Изучить нормативную документацию производства ЭМР. 12. Составить ЛКВ на оборудование и материалы для производства ЭМР. 13. Разработка технологических карт на монтаж электрооборудования. 14. Разработка технологических карт на эксплуатацию электрооборудования. 15. Составить график ППР электрооборудования 16. Изучить требования к эксплуатации технологических электростанции потребителей 17. Изучить требования к эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах 18. Изучить требования к эксплуатации переносных и передвижных электроприемников 19. Изучить методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов 		72		
Раздел 3. Организация технического обслуживания электрического и электромеханического оборудования отрасли				
МДК 01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование		210		
Электрическое и электромеханическое оборудование Тема 1. Электрическое освещение.	Содержание	164		
	1	Классификация электрического и электромеханического оборудования.	100	2
	2	Электрическое освещение. Основы светотехники Основные научно-технические проблемы светотехники. Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники.		3
	3	Источники света и осветительные приборы Назначение источников света и осветительных приборов Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы. Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения. Светильники, их класси-		3

Тема 2. Электрооборудование предприятий для проведения электрофизических и электрохимических процессов		фикация и характеристика; конструкция, принцип работы, схемы включения; сортимент светильников с различными источниками света.		
	4	Электрическое освещение Правила и нормы искусственного освещения. Основные методы расчетов освещения. Схемы питания осветительных установок. Составление и расчёт схемы электрического освещения. Расчёт освещения производственного помещения.		3
	1	Электрохимическая защита подземных сооружений. Источники возникновения блуждающих токов. Способы защиты от воздействия электрохимической коррозии. Виды электрохимических защит, принципы действия. Основные конструктивные элементы. Схемы соединений.		2
	2	Электрооборудование установок для нанесения покрытий Конструкция установок для нанесения покрытий. Области применения и типа установок для нанесения покрытий; конструкция и принцип действия установок. Понятие о технологии и режимах работы установок для нанесения покрытий. Обработка металлов световым лучом.		2
Тема 3 Электрооборудование общепромышленного назначения	1	Электрооборудование общепромышленного назначения Общие сведения про электротермические установки. Электродуговые печи сопротивления: основные конструкционные элементы, материалы для изготовления. Электрооборудование электродуговых печей сопротивления. Дуговые печи. Электрооборудование для индукционных электротермических установок. Электрооборудование установок для электросварки.		2
	2	Общие сведения про подъемно-грузовые механизмы. Электроснабжение кранов. Крановые тормозные устройства, грузоподъемные электромагниты, защитные панели.		2
	3	Электрические схемы управления электродвигателями крановых механизмов при питании от сети постоянного тока. Электрические схемы управления электродвигателями крановых механизмов при питании от сети переменного тока. Автоматизированный электропривод крановых механизмов с помощью тиристорного управления		2
	4	Электрооборудование и автоматизация работы грузовых и пассажирских лифтов		2
	5	Электрооборудование компрессорных		2
	6	Электрооборудование насосных установок		2

Тема 4. Электрооборудование для технологического оборудования	1	Общие сведения о металлообрабатывающих станках и их электрооборудовании. Электрооборудование токарных станков. Электрооборудование сверлильных станков и расточных станков. Электрооборудование строгальных станков. Электрооборудование фрезерных станков		2	
	2	Электрооборудование наземных электровозов, электропогрузчиков. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта.		2	
Тема 5. Электрооборудование промышленных предприятий и гражданских сооружений	1	Современное электрооборудование гражданских сооружений		2	
	2	Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Виды исполнений электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях. Маркировка и выбор электрооборудования.		2	
	3	Электрооборудование углеподготовительных цехов коксохимического производства. Электрооборудование коксовых цехов. Электрооборудование химических цехов коксохимического производства.		2	
	4	Технологический процесс и электрооборудование агломерационного производства		2	
	5	Технологический процесс производства стали в мартеновских печах. Электрооборудование миксера. Электрооборудование конвертерных цехов. Электрооборудование МБЛЗ.		2	
	6	Технология прокатного производства. Электродвигатели прокатных станов. электрооборудование реверсивных станов горячей прокатки. Электрооборудование широкополосных станов горячей прокатки.		2	
	7	Электрооборудование безостановочных заготовочных станов. Электрооборудование безостановочных сортовых станов.		2	
	8	Электрооборудование станов холодной прокатки. Волочильные станы.		2	
	9	Технологический процесс производства труб. Электрооборудование трубного производства.		2	
	Практические занятия			18	3
	1	Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента спроса			
2	Расчет нагрузочных диаграмм крановых электроприводов				
3	Анализ нагрузочных диаграмм крановых электроприводов				
4	Расчет мощности и выбор двигателя механизмов вентиляторов				
5	Расчет мощности и выбор двигателя механизмов компрессоров				

	6	Расчет мощности и выбор двигателя механизмов насосов	18	3
	7	Расчет нагрузочной диаграммы главного привода токарного станка		
	8	Анализ нагрузочной диаграммы главного привода токарного станка		
	9	Расчет мощности и выбор двигателя электропривода рольганга		
		Семинарские занятия		
	1	Современные источники света и системы освещения		
	2	Современное электрооборудование для проведения электрофизических и электрохимических процессов		
	3	Современное электрооборудование дуговых и индукционных печей		
	4	Электрооборудование подъемно-транспортных механизмов		
	5	Электрооборудование воздуходушных машин и насосов		
	6	Современное электрооборудование для технологического оборудования	8	3
	7	Современное электрооборудование гражданских сооружений		
	8	Современный технологический процесс коксохимического производства и электрооборудование, которое его обеспечивает		
	9	Электропривод вспомогательных механизмов прокатных станов		
		Контрольные работы		
	1	Электрическое освещение, электрооборудование для проведения электрофизических и электрохимических процессов		
	2	Электрооборудование общепромышленного назначения		
	3	Электрооборудование для технологического оборудования		
	4	Электрооборудование промышленных предприятий и гражданских сооружений		
		Примерная тематика домашних заданий: Самостоятельная работа при изучении 3 раздела ПМ 01 Систематическая проработка конспектов учебных занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите. Примерная тематика домашних заданий:		
Системы управления электроприводом		Содержание	74	3
	1	Общие сведения о существующих системах управления наиболее распро-	34	

Тема 1 Структурные и электрические схемы управления электроприводами		страненными электроприводами машин и механизмов. Роль автоматизированного электропривода в современном производстве. Общая характеристика и классификация систем автоматизированного управления электроприводами. Замкнутая структура электропривода, ее особенности и основные области применения.		
		Структурные и электрические схемы управления электроприводами Электрические схемы и требования, предъявляемые к ним. Классификация электрических схем		3
Тема 2. Разомкнутые релейно-контакторные системы управления ЭП	2	Разомкнутые релейно-контакторные системы управления ЭП Типовые узлы построения силовых цепей, которые обеспечивают пуск и торможение ЭП с АД и ДПТ. Принципы управления ЭП. Типовые узлы пуска Типовые узлы торможения АД Схемы управления АД типовых производственных механизмов Блокировка и защита в ЭП Типовые узлы управления СД Типовые узлы пуска ДПТ Типовые узлы торможения ДПТ Типовые схемы управления ДПТ		2
		Практические занятия	8	3
	1	Анализ схем управления АД		
	2	Составление схем управления АД по заданным условиям		
	3	Анализ схем управления ДПТ		
	4	Составление схем управления ДПТ		
		Семинарское занятие	2	3
	1	Классификация электрических схем		
		Контрольная работа	2	2
	Тема 3 Бесконтактные оперативные схемы	1	Разомкнутые релейно-контакторные системы управления ЭП	
3		Бесконтактные оперативные схемы Реализация функций «память», «блокировка на логических элементах Реализация функций времени. Работа схем с бесконтактными датчиками Составление схем управления ЭП с использованием логических приемов составления схем Алгебраические методы проектирования схем Законы алгебры логики. Методы минимизации схем		2

Тема 4 Системы управления ЭП переменного тока		Преобразование релейно-контакторных схем в бесконтактные		
		Практические занятия	6	3
	1	Составление схем управления ЭП с использованием логических приемов		
	2	Выполнение схем электроустановок по заданным условиям с применением алгебраических методов проектирования		
	3	Разработка бесконтактной схемы по заданной контактной схеме		
		Семинарское занятие	2	3
	1	Составление схем управления типовыми производственными механизмами с применением логических приемов		
		Контрольная работа	2	3
	1	Бесконтактные оперативные схемы		
	4	Системы управления ЭП переменного тока		2
Тема 5. Системы управления ЭП постоянного тока		Схемы, обеспечивающие изменение скорости вращения АД изменением подводимого напряжения Схемы, обеспечивающие изменение скорости вращения АД изменением частоты подводимого напряжения Замкнутый ЭП с использованием преобразователя частоты Каскадные схемы включения АД Импульсный способ регулирования координат в АД Системы управления АД с воздействием на дополнительное сопротивление в цепи ротора Системы управления синхронным электроприводом Взаимосвязанный электропривод	2	3
		Семинарское занятие		
	1	Особенности и классификация систем управления с АД		
	5	Системы управления ЭП постоянного тока		
		Схемы, обеспечивающие изменение скорости вращения ДПТ изменением подводимого напряжения Системы управления ЭП постоянного тока с магнитными и электромашинными усилителями Импульсное регулирование скорости электропривода с ДПТ Особенности и классификация систем управления с ДПТ Выбор систем управления ЭП		

		Практическое занятие	2	3
	1	Выбор системы управления электроприводом крана		
		Семинарские занятия	4	3
	1	Особенности и классификация систем управления с ДПТ		
	2	Технико-экономическое сравнение различных вариантов построения силовых цепей		
		Контрольная работа	2	2
		Системы управления ЭП постоянного тока		
Тема 6. СУЭП с управляемыми вентильными преобразователями	6	СУЭП с управляемыми вентильными преобразователями Схемы управляемых выпрямителей, используемых в управлении ЭП и режимы их работы Работа выпрямителя на различные виды нагрузки Режимы работы тиристорных схем Требования к СИФУ управляемых выпрямителей. Принципы построения СИФУ Комплектный электропривод постоянного тока		
		Практические занятия	4	3
	1	Расчет и выбор КТП и его элементов		
		Семинарское занятие	2	2
	1	Режимы работы тиристорных схем		
Тема 7. Применение микропроцессорной техники и автоматических приборов в системах управления ЭП производственных механизмов	7	Применение микропроцессорной техники и автоматических приборов в системах управления ЭП производственных механизмов Электропривод постоянного тока с управляемым вентильным выпрямителем как объект регулирования Двухконтурная система подчиненного регулирования скорости ДПТ Реализация контурных регуляторов. Оптимизация САР Выбор параметров контурных регуляторов Электропривод с программным управлением Микропроцессорные средства управления ЭП		
		Практические занятия	4	
	1	Выбор параметров контурных регуляторов		
	2	Составление программы для контроллера программируемого по заданному условию		
		Семинарское занятие	2	

	1	Применение программируемых контроллеров при автоматизации управления ЭП		
		Контрольная работа	2	
		Применение микропроцессорной техники и автоматических приборов в системах управления ЭП производственных механизмов		
Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Выполнение исследовательских работ и рефератов. Оформление отчетов по экскурсиям. Работа со специализированными сайтами в сети Интернет. Посещение специализированных выставок.			95	2
Примерная тематика домашних заданий <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование электрических сетей рабочего и аварийного освещения производственного помещения. 2. Изучить принципиальную электрическую схему катодной станции. 3. Выбрать электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных помещений. 4. Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой. 5. Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установки. 6. Исследование работы электропривода транспортной машины. 7. Исследование работы электрооборудования насосной и компрессорной установки. 8. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС. 9. Расчет мощности и выбор электродвигателя приводного механизма. 10. Инверторный режим работы ТП 11. УБСР аналогового типа, Датчики, командные устройства 12. Регуляторы, счетно-решающие устройства УБСР 13. Структура программы для МК-51 14. Команды пересылки для МК-51 15. Арифметико-логические операции для МК-51 				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту при изучении 3 раздела ПМ 01.			20	3
Примерная тематика курсовых проектов. <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрооборудование вагон весов (передвижение) 2. Электрооборудование чугунно- или сталевазной тележки 3. Электрооборудование механизмов угольного или рудного перегружателя (передвижение перегружателя, пере- 				

	<p>движение тележки, подъем грейфера)</p> <p>4. Электрооборудование механизма передвижения двересъемной машины</p> <p>5. Электрооборудование механизма передвижения электровоза тушильного вагона</p> <p>6. Электрооборудование загрузочного вагона (передвижение)</p> <p>7. Электрооборудование механизмов разливочного крана (передвижение моста, передвижение главной или вспомогательной тележки, главный или вспомогательный подъем)</p> <p>8. Электрооборудование завалочной машины (передвижение)</p> <p>9. Электрооборудование заливочного крана (передвижение моста, передвижение главной или вспомогательной тележки, главный или вспомогательный подъем)</p> <p>10. Электрооборудование механизмов клещевого колодецевого крана</p> <p>11. Электрооборудование механизмов передвижения слитковозов</p> <p>12. Электрооборудование рольгангов прокатного стана (отводящих, подводящих, рабочих, удлинительных, транспортных)</p> <p>13. Электрооборудование и автоматизация металлообрабатывающих станков</p> <p>14. Электрооборудование технологических, сборочных, монтажных кранов(передвижение моста, тележки, подъе)</p>									
Раздел 4. Организация технического регулирования и контроля качества электрического и электромеханического оборудования		190								
МДК 01.04. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		190								
Тема 1. Основные понятия технического регулирования. Организационные мероприятия, меры безопасности при проведении пусконаладочных работ	Содержание	34								
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="584 1082 658 1342">1</td> <td data-bbox="658 1082 1845 1342"> Основные понятия технического регулирования. Основные принципы технического регулирования. Основные критерии состояния электрооборудования Технические регламенты: понятие и сущность. Разработка, ведение и хранение технической документации Качество электротехнических устройств. Формирование качества электрооборудования при его монтаже и эксплуатации. </td> <td data-bbox="1845 1082 1995 1342">20</td> <td data-bbox="1995 1082 2166 1342">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1342 658 1375">2</td> <td data-bbox="658 1342 1845 1375">Организация пусконаладочных работ. Проект организации наладочных работ.</td> <td data-bbox="1845 1342 1995 1375"></td> <td data-bbox="1995 1342 2166 1375">2</td> </tr> </table>	1	Основные понятия технического регулирования. Основные принципы технического регулирования. Основные критерии состояния электрооборудования Технические регламенты: понятие и сущность. Разработка, ведение и хранение технической документации Качество электротехнических устройств. Формирование качества электрооборудования при его монтаже и эксплуатации.	20	2	2	Организация пусконаладочных работ. Проект организации наладочных работ.		2	
1	Основные понятия технического регулирования. Основные принципы технического регулирования. Основные критерии состояния электрооборудования Технические регламенты: понятие и сущность. Разработка, ведение и хранение технической документации Качество электротехнических устройств. Формирование качества электрооборудования при его монтаже и эксплуатации.	20	2							
2	Организация пусконаладочных работ. Проект организации наладочных работ.		2							

		Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ. Мероприятия для безопасного выполнения работ в электроустановках. Оперативное управление режимами основного электрооборудования		
	3	Аппаратура для проведения наладочных работ. Аппаратура для измерения параметров электрических цепей		
	Лабораторные работы		8	3
	1	Измерение сопротивления различными методами.		
	2	Измерение силы тока в цепях постоянного и переменного тока.		
	3	Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа.		
	4	Выполнение измерений с помощью переносного измерительного комплекта К-50.		
	Практические занятия		4	3
	1	Составление проекта организации наладочных работ электродвигателя мощностью 10 кВт.		
	2	Выбор аппаратуры для проведения наладочных работ электрооборудования		
	1	Семинарское занятие Основные понятия технического регулирования. Организационные мероприятия, меры безопасности при проведении пусконаладочных работ	2	3
Тема 2 Испытания и наладка электрического и электромеханического оборудования	Содержание		52	
	1	Виды и методы испытаний электрооборудования. Основные этапы, последовательность выполнения и объемы комплекса наладочных работ. Методы выполнения наладочных работ. Общие методы выявления дефектов электрооборудования. Оформление результатов проверки, испытаний и опробования электрооборудования протоколами. Регулировочные аппараты и испытательные установки, применяемые при испытаниях электрооборудования.	40	2
	2	Испытания и проверка изоляции. Диэлектрические потери в изоляции. Измерение угла диэлектрических потерь. Измерение характеристик изоляции и сопротивления постоянному току. $K_{абс} \cdot \operatorname{tg} \delta$. Контроль состояния изоляции в двухпроводных и трехпроводных сетях. Испытания изоляции электрооборудования с использованием повышенного напряжения.		2
	3	Испытания и проверка заземляющих устройств.		2

	<p>Проверка системы заземления, зануления.</p> <p>Измерение сопротивления заземляющих проводников, заземлителей.</p> <p>Проверка согласования параметров цепи «фаза-нуль», «фаза-земля».</p> <p>Объем и нормы испытаний линий электропередач. Определение мест повреждений на ЛЭП. Объем и нормы испытаний силовых кабелей.</p>		
4	<p>Наладка и испытания силовых трансформаторов</p> <p>Измерение характеристик изоляции и сопротивления постоянному току трансформаторов. $K_{абс} \cdot \text{tg } \delta$.</p> <p>Измерение коэффициента трансформации трансформаторов.</p> <p>Проверка полярности и групп соединения обмоток силовых трансформаторов.</p> <p>Определение группы соединения трансформаторов. Сушка трансформаторов.</p> <p>Пробное включение и проверка работы на холостом ходу. Проверка возможности включения на параллельную работу.</p>		3
5	<p>Наладка и испытания электрических машин.</p> <p>Объем работ по наладке электрических машин переменного и постоянного тока.</p> <p>Измерение сопротивления обмоток машин переменного тока постоянному току.</p> <p>Проверка полярности обмоток асинхронных машин. Проверка полярности и согласования обмоток машин постоянного тока. Проверка полярности полюсов машин постоянного тока. Проверка поверхности коллектора, контактных колец и щеток машин постоянного тока. Измерение воздушных зазоров и вибрации электрических машин. Способы проверки установки щеток в нейтральное положение для машин постоянного тока. Испытание электрических машин на нагрев. Пробный пуск, проверка работы электрических машин на холостом ходу. Наладка коммутации машин постоянного тока.</p> <p>Снятие характеристик МПТ и АД.</p>		3
Лабораторные работы		6	3
1	Испытания изоляции электрооборудования разными методами.		
2	Измерение сопротивления заземляющего устройства.		
3	Проверка правильности маркировки обмоток статора двигателей переменного тока разными методами.		
Практические занятия		4	3
1	Определение группы соединения силового трансформатора различными методами		
2	Построение характеристик машины постоянного тока по экспериментальным данным		

	1	Семинарское занятие	2	3
		Наладка и испытания электрических машин.		
Тема 3 Наладка релейной защиты и систем автоматики	Содержание		42	
	1	Назначение и основные требования к релейной защите. Настройка электромагнитных реле тока и напряжения. Схемы для настройки. Подготовительные работы, проверка качества монтажа, испытания изоляции, проверка принципа действия устройств релейной защиты. Проверка максимально-токовой защиты от однофазных замыканий на землю. Проверка дифференциальной защиты. Проверка и настройка реле времени. Проверка и регулировка электрических характеристик реле. Проверка и регулировка тепловых реле.	30	2
	2	Наладка и испытания электрических аппаратов. Общие указания по проверке электрических аппаратов. Проверка и регулировка автоматических выключателей. Испытание и наладка комплектных распределительных устройств напряжением выше 1000 В.		2
	3	Испытание разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Испытания и наладка и высоковольтных выключателей.		2
	4	Методика проведение испытаний измерительных трансформаторов тока. Методика проведение испытаний измерительных трансформаторов напряжения.		2
	5	Программа и методика наладки электроприводов с релейно – контактным управлением. Наладка нерегулируемых ЭП с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. Наладка нерегулируемых ЭП с асинхронными двигателями с фазным ротором. Наладка тиристорных электроприводов переменного тока. Наладка тиристорных электроприводов постоянного тока.		2
	Лабораторные работы		6	3
	1	Настройка максимально-токовой защиты электроприводов постоянного и переменного тока		
	2	Настройка реле времени разных типов		
	3	Наладка тиристорного выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку		
	Практические занятия		4	3
	1	Организация наладочного участка.		
2	Проверка состояния отдельных элементов (деталей) вторичных аппаратов или приборов			

	1	Семинарское занятие	2	
		Испытание и наладка комплектных распределительных устройств напряжением выше 1000 В		
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ 01</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Выполнение исследовательских работ и рефератов.</p> <p>Оформление отчетов по экскурсиям.</p> <p>Работа со специализированными сайтами в сети Интернет.</p> <p>Посещение специализированных выставок.</p> <p>Примерная тематика домашних заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение номинальной постоянной счетчика по передаточному числу. 2. Выбор измерительных трансформаторов, построение упрощенных векторных диаграмм трансформаторов тока и напряжения, определение расчетного коэффициента с абонентом по выбранным параметрам измерительных трансформаторов. 3. Изучение схем включения однофазных счетчиков, трехфазных счетчиков активной энергии в трех- и четырехпроводные сети, трехфазных счетчиков реактивной энергии в трех- и четырехпроводные сети. 4. Изучение схем включения однофазных и трехфазных электронных счетчиков 5. Изучение нормативной документации при производстве ПНР. 6. Самостоятельная работа со справочной литературой по наладке аппаратов до 1000 В, неисправности магнитных пускателей, наладка автоматических выключателей постоянного тока. 7. Основные понятия технического регулирования. Организационные мероприятия, меры безопасности при проведении пусконаладочных работ 8. Аппаратура для измерения частоты вращения, температуры, времени. 9. Схемы для измерения активной, реактивной мощности. 10. Испытания и наладка электрооборудования 11. Объем работ по наладке синхронных машин. 12. Снятие характеристик Х.Х.и К.Э. синхронных машин 13. Наладка релейной защиты и систем автоматики 14. Настройка индукционных максимальных реле тока. Схемы для настройки. 15. Методика проведения испытаний вакуумных высоковольтных выключателей. 16. Проверка дифференциальной защиты. 			62	2

Наладка нерегулируемых электроприводов с двигателями постоянного тока			
Производственная практика (по профилю специальности) Слесарь- электрик по ремонту электрооборудования Виды работ - участие в организации деятельности электромонтажной бригады, службы эксплуатации; - участие в составлении смет; - участие в контроле качества электромонтажных работ; - участие в проектировании электромонтажных работ; - участие в подготовительных мероприятиях и монтаже кабельных линий, воздушных линий, электрооборудования; - участие в подготовительных мероприятиях и пусконаладочных работах - участие в проектировании силовых сетей, электрооборудования		144	
Раздел 5. Организация безопасного выполнения технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		72	
МДК. 01.05. Электробезопасность (выбор.)		72	
Тема 1. Основы электробезопасности	Содержание	8	2
	1 Действие электрического тока на организм человека Виды поражения человека электрическим током Электрическое сопротивление тела человека Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током		
	2 Освобождение человека от действия электрического тока Первая доврачебная помощь пострадавшему от электрического тока		
	3 Стеkanie тока в землю через одиночный и групповой заземлитель Напряжение прикосновения. Напряжение шага.		
Тема 2 Защитные средства в электроустановках	Содержание	12	
	1 Защитное заземление. Конструкция заземляющих устройств Расчет заземляющего устройства. Контроль технического состояния заземляющих устройств		

	2	Зануление. Конструкция, принцип действия, область применения зануления Контроль технического состояния зануления.			
	3	Устройства защитного отключения: виды, устройство, принцип действия, требования, область применения			
	4	Электрозащитные средства: назначение, виды, устройство, правила использования. Электрические испытания электрозащитных средств.			
	Лабораторные работы			4	3
	1	Контроль состояния заземляющего устройства.			
	2	Испытания изолирующих защитных средств для установок напряжением до 1000 В.			
	Практические занятия			4	3
	1	Расчет заземляющего устройства			
	2	Измерение сопротивления петли фаза-ноль			
	Семинарские занятия			2	3
	1	Основы электробезопасности			
	2	Защитные средства в электроустановках			
Тема 3 Организация безопасной эксплуатации электроустановок	Содержание		10	2	
	1	Персонал, обслуживающий электроустановки. Обучение персонала. Квалификационные группы по электробезопасности. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.			
	2	Оперативное обслуживание действующих электроустановок. Дежурство в электроустановках. Осмотры электроустановок. Оперативные переключения			
	3	Производство работ в действующих электроустановках. Категории работ. Условия производства работ. Лица, ответственные за безопасность производства работ. Выдача нарядов и распоряжений на производство работ.			
	4	Отключение токоведущих частей Вывешивание переносных плакатов, ограждение места работ. Проверка отсутствия напряжения на отключенных токоведущих частях. Наложение временных заземлений. Допуск бригады к работе.			
	5	Защита от воздействия электромагнитного поля.			
	Практическое занятие			2	3

	1	Заполнение бланка оперативных переключений.		
	Семинарское занятие		2	3
	1	Организация безопасной эксплуатации электроустановок		
	Контрольные работы		4	2
	1	Основы электробезопасности		
	2	Защитные средства в электроустановках		
		Организация безопасной эксплуатации электроустановок		
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ 01			24	2
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Выполнение исследовательских работ и рефератов.</p> <p>Работа со специализированными сайтами в сети Интернет.</p> <p>Примерная тематика домашних заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Искусственное дыхание. Непрямой массаж сердца. 2. Электрическая дефибриляция сердца. 3. Электрическое сопротивление земли. 4. Оборудование, подлежащее защитному заземлению. 5. УЗО, реагирующие на напряжение нулевой последовательности 6. Расчет зануления. 7. Временные переносные ограждения. 8. Хранение электрозащитных средств. 9. Предотвращение аварий в электроустановках 10. Безопасное выполнение работ на воздушных и кабельных линиях 				

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие **лабораторий**:

- автоматизированных информационных систем (АИС);
- электрических машин;
- электрических аппаратов;
- электротехники и электроники;
- электрического и электромеханического оборудования;
- технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.
- наладки электрического и электромеханического оборудования

...залов:

- библиотека;
- читальный зал с выходом в сеть Интернет;
- актовый зал.

...мастерских:

- слесарно-механической.
- электромонтажной

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Автоматизированных и информационных систем (АИС): компьютеры, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.
2. Электротехники и электронной техники: лабораторные стенды для исследования основных законов электротехники, цепей постоянного и переменного тока, электронных устройств; комплект плакатов, комплект учебно-методической документации; фото- и видеоматериалы
3. Электрических машин: лабораторные стенды для исследования работы машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин, трансформаторов; комплект плакатов, комплект учебно-методической документации; фото- и видеоматериалы
4. Электрических аппаратов: лабораторные стенды, различные типы предохранителей, автоматических выключателей, реле, магнитных пускателей; плакаты; каталоги современных электрических аппаратов; фото- и видеоматериалы.
5. Метрологии, стандартизации и сертификации: компьютеры, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.
6. Электрического и электромеханического оборудования: лабораторные стенды для исследования работы электродвигателей и систем управления электрическим и электромеханическим оборудованием отрасли.

7. Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования:

комплектные лабораторные стенды, электромонтажный инструмент, измерительные приборы, монтажные провода, двигатели, трансформаторы.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

Слесарно-механической:

рабочие места по количеству обучающихся;

станки: сверлильные, заточные и др.;

набор слесарных инструментов;

набор измерительных инструментов;

приспособления;

заготовки для выполнения слесарных работ.

Электромонтажной:

рабочие места по количеству обучающихся;

электрическое и электромеханическое оборудование;

наборы электромонтажных инструментов;

электроизмерительные приборы;

монтажные провода;

станки: сверлильные, заточные и др.;

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить сосредоточено.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб.пособие для студ. сред. проф. образования/ Н.А.Акимова, Н.Ф.Котеленец, Н.И.Сентюрихин, под общ.ред. Н.Ф.Котеленца – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2009 – 304с.
2. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учеб.пособие для студ. образоват. учреждений сред.проф.образования/ М.М. Кацман – 6-е изд. – М.: Академия, 2010 – 256с.
3. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования – 5-е изд. – М.: Академия, 2009 – 160с.
4. Кацман М.М. Электрический привод: учебник для студ.образоват.учреждений сред.проф.образования/ М.М. Кацман – 3-е изд. – М.: Издат.дом Академия, 2010 – 384с.

5. Кисаримов Р.А. Справочник электрика. – 4-е изд., исправл. и доп. – М.: ИП РадиоСофт, 2010 – 512с., ил.
6. Никифоров А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебн.пособие. – 2-е изд., испр., - М.: Высшая школа, 2009 - 422с.
7. Панфилов В.А. Электрические измерения – М.: Академия, 2010.
8. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы 6 и 7 изданий по состоянию на 1 марта 2007 года. – М.: КНОРУС, 2009.
9. Рожкова Электрооборудование электрических станций и подстанций. – М.: Академия, 2006.
10. Шишмарев В.Ю. Автоматика: Учебник для сред.проф.образования/ Владимир Юрьевич Шишмарев. – М.: Издат.центр «Академия», 2010 – 288с.
11. Шишмарев В.Ю. Средства измерения. – М.: Академия, 2010.
12. Девочкин О.В., В,В, Лохнин Электрические аппараты: учебное пособие для студентов сред. проф. образования: . – М.: Издат.центр «Академия», 2010.-240 с.
13. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждения сред. проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. - М. : Издательский центр «Академия», 2010. - 288 с.
14. Экономика и управление энергетическими предприятиями: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Т.Ф. Басова, Е.И. Борисов, В.В. Боголова и др.; Под ред. Н.Н.Кожевникова.- Издательский центр «Академия», 2009.-432с.
15. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учеб. для проф. учеб. заведений.\Ю.Д. Сибикин, М.ю. Сибикин, В.А. Яшков-М.: Высш. шк., 2009.-336с.: ил.
16. Технология энергосбережения: Учебник - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.-352с.-(Профессиональное образование).
17. Электрооборудование промышленности учебник для студ. высш. учеб. заведений /Б.И. Кудрин, А.Р. Минеев.- М.:Издательский центр «Академия», 2008.-432с.
18. Москаленко В.В. Электрический привод – М.: Мастерство: Высшая школа, 2010г.
19. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода: Учебник. - М.: ИНФРАМ, 2010. 208с. (Среднее профессиональное образование)

Интернет-ресурсы:

<http://elektroinf.narod.ru/> Библиотека электроэнергетика

<http://elektroshema.ru/> Электричество и схема

[http:// city-energi.ru/about.html](http://city-energi.ru/about.html) Все о силовом электрооборудовании – описание, чертежи, руководство по эксплуатации

<http://eksplinstruktio.ucoz.ru/> Инструкции по эксплуатации – грамотная работа с оборудованием подстанции

www.ElectricalSchool.info Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Для успешного освоения модуля **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: инженерная графика, метрология, стандартизация и сертификация, техническая механика, электротехника и электроника, материаловедение.

Разделы модуля могут осваиваться параллельно.

Освоение данного профессионального модуля должен осуществляться параллельно с профессиональными модулями ПМ.02 Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов, ПМ.03 Организация деятельности производственного подразделения.

Учебная практика в пределах модуля проводится концентрированно после изучения всего раздела.

Учебная практика на средствах ИКТ включает в себя следующие виды работ:

Распознавание текста с помощью программы ABBYY FineReader. Перевод текстов.. Профессиональное использование MS Word. Профессиональное использование MS Excel

Использование Internet и его служб

Справочно-информационные правовые системы. Поиск информации по профилю специальности в сети Интернет

Знакомство с MS Access. Создание таблицы

Создание базовых таблиц и межтабличных связей. Отбор данных с помощью запросов. Использование форм в базе данных. Создание отчетов.

Применение программы схематического анализа MicroCAP. Электронная лаборатория ElectronicsWorkbench

Исследование полупроводникового диода. Исследования биполярных транзисторов. Исследования тиристора.

Применение Компас-3D в профессиональной деятельности

Построение схемы по специальности. Построение чертежа с использованием библиотек системы. Построение сборочного чертежа.

Производственная практика непосредственно на предприятиях в соответствии с приобретаемой рабочей профессией.

При прохождении практики в мастерских образовательного учреждения допускается деление групп на подгруппы.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю модуля Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника»,

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже одного раза в три года. Опыт деятельности в организациях соответствующей сферы является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессио- нальные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> – точность и скорость чтения чертежей – проведение исследований режимов работы электрических машин и трансформаторов – правильность подбора средств измерений для контроля режимов работы основного оборудования и составления схемы подключения измерительных приборов - качество анализа работы электрического и электромеханического оборудования – точность выполнения операций участие по включению в работу и останову электрооборудования - точность и грамотность выполнения технической документации 	<p><i>Экспертная оценка при анализе выполнения самостоятельной работы на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх; при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.);</i></p> <p><i>Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторно-практических работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы</i></p> <p><i>Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторно-практических работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы</i></p> <p><i>Экспертная оценка на практическом занятии</i></p> <p><i>Наблюдение за действиями обучающихся во время практики</i></p>
2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> – точность и скорость чтения схем и чертежей 	<p><i>Экспертная оценка при анализе выполнения самостоятельной работы</i></p> <p><i>Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторно-практических работ</i></p> <p><i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы</i></p>

1	2	3
	<p>– качество анализа состояния электрического и электромеханического оборудования после визуального осмотра</p>	<p><i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i> <i>Наблюдение за действиями обучающихся во время практики</i></p>
	<p>- качество контроля параметров в соответствии с требуемой документацией</p> <p>– качество представления последовательности и содержания организационных и технических мероприятий по ТО и ТЭ электрического и электромеханического оборудования</p> <p>участие в техническом обслуживании и ремонте электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i> <i>Устный экзамен</i> <i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i></p> <p><i>Наблюдение за действиями обучающихся во время практики</i> <i>Экспертная оценка результатов производственной практики</i></p>
<p>3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	<p>– качество проведения диагностики неисправностей электрического и электромеханического оборудования</p> <p>– качество проведения анализа неисправностей электрического и электромеханического оборудования</p> <p>– качество осуществления технического контроля электрического и электромеханического оборудования</p> <p>- качество прогнозирования отказов и обнаружение дефектов электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i> <i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i> <i>Экспертная оценка результатов производственной практики</i> <i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i> <i>Экспертная оценка результатов производственной практики</i> <i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i> <i>Экспертная оценка результатов производственной практики</i></p>
<p>Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<p>точность и грамотность ведения и оформления отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<p><i>Экспертная оценка при анализе выполнения самостоятельной работы</i> <i>Экспертная оценка результатов практического задания и лабораторной работы</i></p>

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника - Постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития - Адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений 	<p><i>Наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и Государственной (итоговой) аттестации</i></p> <p><i>Наблюдение,</i></p> <p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Методы контроля: практический, визуальный, самоконтроль</i></p> <p><i>Наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и Государственной (итоговой) аттестации</i></p>

1	2	3
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p>	<p>- Организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда - Выбор оборудования, материалов, инструментов в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ - Применение методов профессиональной профилактики своего здоровья</p>	<p><i>Экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике; при выполнении и защите курсовой работы (проекта); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики</i></p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Выполнение заданий по алгоритму и в нестандартных ситуациях, применяя интегрированные знания профессиональной области.</p>	<p><i>Практическая работа на реальных объектах при выполнении работ на различных этапах производственной практики;</i></p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>- Владение профессиональными определениями, техническими терминами, обозначениями и др. - Владение различными методиками поиска информации</p>	<p><i>Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении самостоятельной работы и на Государственной (итоговой) аттестации</i></p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>- Выполнение операций по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации - Владение программными, программно-аппаратными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена</p>	<p><i>Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении самостоятельной работы и на Государственной (итоговой) аттестации</i></p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>- Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса - Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения</p>	<p><i>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения</i></p>

	- Аргументирование и обоснование своей точки зрения	
1	2	3
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	-постановка цели команде -мотивация деятельности подчиненных, -организация и контроль за работой с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных и практических работ</i>
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Планирование обучающимся, повышение личностного и квалификационного уровня	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на производственной практике</i>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности Владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности	<i>Экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике</i>