

**Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области
ГАПОУ СО «Ревдинский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГАПОУ СО «РМТ»
_____ В.С. Моисеев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

**ПМ 01. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

образовательной программы среднего профессионального образования –
программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

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

на базе основного общего образования

Согласована
методической цикловой комиссией
Протокол № ____ от
« ____ » _____ 20 ____ г.

Принята
методическим советом
Протокол № ____ от
« ____ » _____ 20 ____ г.

Составитель Шишкина Юлия Геннадьевна, преподаватель высшей квалификационной категории

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3.	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	50
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	53

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования** и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4.	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> – выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; – использования основных измерительных приборов.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> – определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; – подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; – организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; – проводить анализ неисправностей электрооборудования; – эффективно использовать материалы и оборудование; – заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; – оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; – осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; – осуществлять метрологическую поверку изделий; – производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; – прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.
знать	<ul style="list-style-type: none"> – технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; – классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

	<ul style="list-style-type: none"> - элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; - классификацию и назначением 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 внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего: 870 часов, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 782 часа, включая:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 764 часа;

самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося – 18 часов;

производственной практики – 288 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01. Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Промежуточная аттестация	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						
			Обучение по МДК			Практики			Самостоятельная работа
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	7		8	9				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 – 11	Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования		680	398	30	-		18	24
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 – 11	Раздел 2. Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования		84	50	-	-			6
Экзамен по модулю									9
	Всего:	1109	764	448	30		288	18	39

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 01. Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов и тем	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1		680	
Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования			
МДК 01.01. Электрические машины и аппараты		200	
Тема 1.1. Трансформатор	Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин по назначению, по принципу действия, по конструктивному исполнению. Назначение, области применения, классификация, устройство и рабочий процесс трансформаторов. Потери и коэффициент полезного действия. Уравнения напряжений, электродвижущих, магнитодвижущих сил, токов. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Уравнения электродвижущих, магнитодвижущих сил приведенного трансформатора. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора. Многообмоточный трансформатор. Трансформирование трехфазного тока. Схемы и основные группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Техническая характеристика силового трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, схемы включения, режим работы, погрешности, классы. Автотрансформаторы; трансформаторы с плавным регулированием вторичного напряжения.	24	2 – 3
	Практические занятия № 1. Изучение устройства и принципа действия трансформатора. № 2. Изучение устройства обмоток трансформатора.	14	

	<p>№ 3. Изучение схемы замещения и векторной диаграммы трансформатора.</p> <p>№ 4. Изучение опыта холостого хода.</p> <p>№ 5. Изучение опыта короткого замыкания.</p> <p>№ 6. Изучение способов соединения обмоток.</p> <p>№ 7. Изучение способов охлаждения трансформаторов.</p>		
<p>Тема 1.2. Электрические машины переменного тока</p>	<p>Устройство статора бесколлекторной машины. Электродвижущая сила катушки обмотки статора. Гармоники ЭДС. Основные типы обмоток статора. Изоляция обмотки статора. Магнитодвижущая сила и магнитные поля обмотки статора.</p> <p>Назначение принцип действия и область применения, классификация, конструкция асинхронной машины.</p> <p>Электромагнитный момент. Механическая характеристика и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальный, максимальный и пусковой моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность. Потери и коэффициент полезного действия асинхронной машины. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя.</p> <p>Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным ротором. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Реверсирование асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.</p> <p>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.</p> <p>Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: асинхронные исполнительные двигатели, линейные асинхронные двигатели, асинхронные двигатели с внешним ротором; машины синхронной связи: сельсины, магнесины; вращающиеся трансформаторы. Устройство, принцип работы, основные характеристики.</p> <p>Режимы работы асинхронных машин. Способы охлаждения.</p> <p>Назначение, принцип действия и области применения синхронных машин. Типы синхронных машин: машины явнополюсные и неявнополюсные; их устройство.</p>	34	2 – 3

	<p>Способы возбуждения синхронных машин. Гидрогенераторы и турбогенераторы: особенности конструкции. Характеристики х. х., к. з., внешние и регулировочные. Влияние вида нагрузки на характеристики. Потери и кпд синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов.</p> <p>Назначение, принцип действия и области применения синхронных генераторов. Особенности конструкции синхронного генератора. Способы пуска синхронного генератора. Рабочие характеристики, влияние изменения тока в обмотке возбуждения. Перегрузочная способность.</p> <p>Назначение, области применения, особенности работы и конструкции синхронных компенсаторов.</p> <p>Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения.</p> <p>Классификация: реактивный и гистерезисный двигатели; шаговые двигатели. Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин.</p>		
	<p>Лабораторные работы</p> <p>№ 1. Снятие электромеханической характеристики трёхфазного АД с К.З. ротором.</p> <p>№ 2. Определение механической характеристики трёхфазного АД с К.З. ротором.</p> <p>№ 3. Регулирование частоты вращения трёхфазного АД с К.З. ротором.</p> <p>№ 4. Определение характеристик трёхфазного АД с К.З. ротором в разных режимах.</p>	8	
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 8. Изучение принципа выполнения обмоток статора</p> <p>№ 9. Изучение режимов работы и устройства асинхронных машин.</p> <p>№ 10. Изучение способов пуска и реверсирования асинхронных машин.</p> <p>№ 11. Изучение способов пуска однофазного асинхронного двигателя.</p> <p>№ 12. Изучение способов охлаждения асинхронных машин.</p> <p>№ 13. Изучение устройства синхронных машин.</p> <p>№ 14. Изучение способов возбуждения синхронных машин.</p>	14	

<p>Тема 1.3. Коллекторные машины постоянного тока</p>	<p>Назначение, устройство, принцип действия, область применения электрических машин постоянного тока. Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов. Роль коллектора. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.</p> <p>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.</p> <p>Определение и сущность процесса коммутации, виды коммутации. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Способы улучшения коммутации. Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток и материала коллектора.</p> <p>Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения, их устройство. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением, эксплуатационные требования, перспективы развития. Параллельная работа генераторов. Уравнения ЭДС и моментов для генератора.</p> <p>Области применения двигателей постоянного тока. Конструкция, технические характеристики двигателей постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока. Пуск двигателя в ход. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока, их торможение и реверсирование. Конструкция, технические характеристики и принцип действия универсального коллекторного двигателя.</p> <p>Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД. Методы определения КПД машин постоянного тока</p> <p>Типы машин постоянного тока специального назначения и исполнения: высокомоментные и вентильные двигатели постоянного тока, малоинерционные двигатели, тахогенераторы, электромашинные усилители. Назначение, области применения, устройство, принцип работы машин постоянного тока специального назначения и исполнения.</p>	<p>38</p>	<p>2 – 3</p>
--	---	-----------	--------------

	<p>Лабораторные работы</p> <p>№ 5. Снятие характеристики Х.Х. генератора постоянного тока с независимым возбуждением.</p> <p>№ 6. Снятие характеристики К.З. генератора постоянного тока с независимым возбуждением.</p> <p>№ 7. Снятие внешней, регулировочной и нагрузочной характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением.</p> <p>№ 8. Снятие электромеханической характеристики ДПТ с параллельным возбуждением.</p> <p>№ 9. Определение механической характеристики ДПТ с параллельным возбуждением.</p> <p>№ 10. Регулирование частоты вращения ДПТ с параллельным возбуждением.</p>	12	
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 15. Изучение принципа действия и устройства коллекторной машины постоянного тока.</p> <p>№ 16. Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным.</p> <p>№ 17. Изучение способов возбуждения машин постоянного тока.</p> <p>№ 18. Изучение способов улучшения коммутации.</p> <p>№ 19. Расчёт потерь и построение графика КПД.</p> <p>№ 20. Изучение способов охлаждения двигателей постоянного тока.</p>	12	
<p>Тема 1.4. Электрические аппараты</p>	<p>Процессы коммутации электрических цепей</p> <p>Физические явления в электрических контактах. Поверхность соприкосновения. Типы контактов. Переходное сопротивление. Основные конструкции контактных соединений. Параметры контактных соединений. Износ контактов при замыкании и размыкании. Дребезг контактов.</p> <p>Способы компенсации электродинамических усилий в контактах. Материалы для контактных соединений.</p> <p>Процессы в дуговом промежутке. Вольт-амперные характеристики электрической дуги. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения электрической дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка.</p> <p>Способы гашения электрической дуги. Магнитное гашение. Способы создания магнитного поля дугогашения. Гашение дуги в продольных щелях. Гашение дуги в дугогасительной решетке. Гашение дуги высоким давлением. Гашение дуги в вакууме.</p>	48	2 – 3

	<p>Гашение дуги в среде элегаза. Пламя дуги и борьба с ним. Бездуговая коммутация цепей.</p> <p>Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение проводника во времени. Уравнение теплового баланса. Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременных режимах. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева. Термическая стойкость аппарата. Измерение температуры нагрева.</p> <p>Назначение, область применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции резисторов и плавких предохранителей низкого и высокого напряжения.</p> <p>Назначение, область применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции разъединителей, высоковольтных выключателей (вакуумных, элегазовых, масляных, маломасляных), токоограничивающих реакторов, разрядников, ограничителей перенапряжения, комплектных распределительных устройств.</p> <p>Назначение, область применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции аппаратов управления: кнопок управления, командоконтроллеров, выключателей, переключателей.</p> <p>Электромагнитные механизмы. Основные понятия. Классификация электромагнитных механизмов. Определение энергии и индуктивности магнитного поля: работа, производимая якорем при перемещении. Вычисление сил и моментов электромагнита. Особенности электромагнитов переменного тока. Дребезг якоря и способы его устранения. Катушка электромагнитов. Механические характеристики аппарата. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов. Замедление и ускорение действия электромагнита. Поляризованные электромагнитные системы.</p> <p>Электродинамические усилия (ЭДУ) в электрических аппаратах. ЭДУ в проводниках переменного сечения. Силы взаимодействия между проводником с током и ферромагнитной массой. Действие ЭДУ в цепях переменного тока.</p> <p>Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Классификация реле: электромеханические реле управления; реле тока,</p>		
--	---	--	--

	<p>напряжения, времени, промежуточные; реле с замедлением, реле защиты энергосистем; поляризованные реле; индукционные; тепловые. Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики.</p> <p>Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов пуска и управления. Контакторы постоянного тока: принцип действия, характеристики. Контакторы переменного тока: принцип действия, характеристики. Магнитные пускатели: принцип действия, характеристики.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 21. Изучение способов теплопередачи в электрических аппаратах.</p> <p>№ 22. Выбор предохранителей.</p> <p>№ 23. Определение силы тяги электромагнита постоянного тока.</p> <p>№ 24. Определение силы тяги электромагнита переменного тока.</p> <p>№ 25. Магнитные пускатели. Выбор магнитных пускателей.</p>	10	
<p>Тема 1.5. Электрический привод. Механика электропривода</p>	<p>Краткое содержание учебной дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Роль и место электропривода (ЭП) в производственном процессе и быту. Определения и понятия. Назначение и классификация ЭП. Структурная схема ЭП.</p> <p>Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное уравнение движения ЭП.</p> <p>Масса, инерция, момент инерции. Операция приведения. Приведения статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент.</p>	4	2 – 3
<p>Тема 1.6. Электроприводы с двигателями постоянного тока</p>	<p>Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ. Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения. Динамическое торможение. Торможение противовключением.</p> <p>Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Выбор пусковых резисторов.</p> <p>Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.</p>	14	2 – 3

	<p>Практические занятия</p> <p>№ 26. Изучение тормозных режимов ЭП с ДПТ независимого возбуждения.</p> <p>№ 27. Изучение механических характеристик ЭП с ДПТ последовательного возбуждения.</p> <p>№ 28. Изучение тормозных режимов ЭП с ДПТ последовательного возбуждения.</p> <p>№ 29. Изучение характеристик исполнительных двигателей.</p>	8	
<p>Тема 1.7. Электроприводы с асинхронными двигателями переменного тока</p>	<p>Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя (АД). Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.</p> <p>Проблемы пуска АД. Пусковая диаграмма для АД с фазным ротором. Расчет пусковых резисторов в цепи статора. Торможение АД противовключением. Динамическое и рекуперативное торможения АД. Реверс АД.</p> <p>Регулирование скорости АД изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора. Принцип регулирования экономичности АД. Импульсное регулирование координат ЭП.</p> <p>Разновидности и области применения однофазных АД. Особенности применения линейных АД.</p> <p>Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики. ЭП с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный ЭП.</p>	18	2 – 3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 30. Изучение механических характеристик АД.</p> <p>№ 31. Изучение способов пуска ЭП с АД с фазным ротором.</p> <p>№ 32. Расчёт пускового реостата для АД с фазным ротором.</p> <p>№ 33. Изучение пуска ЭП с АД с короткозамкнутым ротором.</p> <p>№ 34. Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя.</p>	10	
<p>Тема 1.8. Электроприводы с синхронными двигателями переменного тока</p>	<p>Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики. ЭП с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный ЭП.</p>	4	2 – 3

Тема 1.9. Энергетика электропривода	<p>Переходные режимы ЭП. Переходные процессы в системе «преобразователь-двигатель». Особенности переходных процессов в АД и их нормирование. Определение времени пуска и торможения ЭД. Уравнение переходного процесса. Постоянная времени. Методы расчета переходного процесса.</p> <p>Энергетические показатели ЭП. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении ЭД. Влияние нагрузки на потери, коэффициент полезного действия и мощности ЭП. Способы снижения потерь энергии в ЭП в переходных режимах. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах.</p> <p>Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. Уравнения нагревания и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции. Режимы работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя. Проверка на перегрузочную способность</p>	4	2 – 3
	Практические занятия № 35. Изучение способов охлаждения двигателей.	2	
Тема 1.10. Системы электропривода	<p>Аппараты, работающие в силовых цепях ЭП. Пуск и торможение ЭД в функции различных параметров. Принцип тиристорного управления ЭП. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системой ЭП.</p>	12	2 – 3
	Практические занятия № 36. Изучение схем управления пуском и торможением АД с КЗ ротором. № 37. Изучение схем управления АД с фазным ротором. № 38. Изучение схем пуска АД и СД. № 39. Изучение схем пуска ЭП с ДПТ. № 40. Изучение схем управления ЭП с ДПТ.	10	

Наименование разделов и тем	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК. 01.02. Электроснабжение		96	
Тема 1.1. Производство и передача электроэнергии	<p>Современное состояние и перспективы развития энергетики.</p> <p>Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и применение в народном хозяйстве. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения отрасли.</p> <p>Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии, структурные схемы передачи электроэнергии потребителям.</p> <p>Принципиальные схемы распределения электрической энергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения, назначение подстанций. Напряжение электрических систем. Роль различных типов электростанций в производстве электроэнергии.</p>	4	2 – 3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 1. Изучение влияния энергетических сооружений на окружающую среду.</p>	2	
Тема 1.2. Внутрицеховое электроснабжение	<p>Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании. Классификация электроприемников. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения объектов. Режим работы электроприемников; нейтрали сети.</p> <p>Показатели качества электроэнергии и требования ПУЭ. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии. Регулирование напряжения при симметричных режимах.</p> <p>Конструктивное выполнение электрических сетей. Общие сведения об электропроводке. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых и осветительных щитов. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжение 10 (6) кВ.</p> <p>Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Схемы цеховых сетей напряжением до 1000 В. Схемы осветительных сетей.</p>	12	2 – 3

	<p>Практические занятия</p> <p>№ 2. Изучение показателей качества и надежности электроэнергии.</p> <p>№ 3. Изучение схем электрических сетей до 1000 В.</p> <p>№ 4. Оформление чертежей внутрицехового электроснабжения.</p>	6	
Тема 1.3. Электрические нагрузки	<p>Графики электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты. Связь между расчетными нагрузками и расчетными коэффициентами.</p> <p>Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В. Расчет силовых нагрузок методом коэффициента максимума. Расчет нагрузок осветительных сетей.</p>	16	2 – 3
	<p>Лабораторные работы</p> <p>№ 1. Измерение электрических параметров однофазной сети цифровым измерителем.</p> <p>№ 2. Измерение активной мощности однофазной цепи электронным счетчиком.</p> <p>№ 3. Измерение электрических параметров трехфазной сети цифровым прибором.</p> <p>№ 4. Измерение параметров трехфазной сети 3x230 В цифровым прибором.</p> <p>№ 5. Измерение параметров трехфазной сети 3x100/$\sqrt{3}$ В цифровым прибором.</p>	10	
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 5. Определение расчетной нагрузки и расхода электрической энергии.</p> <p>№ 6. Определение расхода электроэнергии</p>	4	
Тема 1.4. Системы электроосвещения промышленных предприятий	<p>Сети освещения. Выбор напряжения.</p> <p>Методы расчёта общего освещения.</p>	4	2 – 3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 7. Выбор напряжения электрических сетей освещения.</p>	2	
Тема 1.5. Потери напряжения, мощности, электроэнергии в электрических сетях	<p>Нагрев проводов электрическим током при длительном и повторно-кратковременном режимах работы электроприемников. Определение длительных токов электроприемников и выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током с учетом условий прокладки.</p> <p>Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.</p> <p>Выбор аппаратов защиты в схемах электроснабжения.</p> <p>Виды защиты электрических сетей напряжением до 1000 В.</p>	8	2 – 3

	Практические занятия № 8. Определение потерь электрической мощности и электроэнергии.	2	
Тема 1.6. Компенсация реактивной мощности	Параметры режимов электрических систем. Основные потребители реактивной мощности на промышленном предприятии. Источники реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий. Регулирование мощности компенсирующих устройств. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей.	8	2 – 3
	Практические занятия № 9. Выбор средств компенсации	2	
Тема 1.7. Основное оборудование электростанций и подстанций	Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования главных понизительных подстанций и главных распределительных пунктов. Назначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций. Классификация и конструктивное исполнение комплексных трансформаторных подстанций. Типы трансформаторов, применяемых в комплексных трансформаторных подстанциях.	8	2 – 3
	Практические занятия № 10. Изучение аппаратов напряжением выше 1000 В.	2	
Тема 1.8. Внутривзаводское электроснабжение промышленных предприятий	Расчет электрических нагрузок высокого напряжения методом коэффициента спроса. Определение центра электрических нагрузок. Выбор количества и места расположения подстанций. Определение типа, числа и мощности трансформаторов в зависимости от характера электрических нагрузок, по условиям надежности электроснабжения, конструктивному выполнению, технико-экономическим показателям. Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режиму работы.	6	2 – 3
	Практические занятия № 11. Выбор напряжения и построение схем электроснабжения. № 12. Выбор числа и мощности трансформаторов.	4	
Тема 1.9. Электрические сети напряжением свыше 1000 В	Конструктивное исполнение электрических сетей напряжением свыше 1000 В. Классификация сетей: питающие, распределительные, местные и районные. Воздушные и кабельные линии. Сечение проводников воздушных и кабельных линий. Назначение и классификация подстанций. Схемы и основное оборудование подстанций.	4	

Тема 1.10. Токи короткого замыкания	Короткие замыкания в электрических схемах, их виды, причины возникновения и последствия. Определение токов КЗ. Система относительных единиц при расчете токов КЗ. Расчетные схемы и определение сопротивлений элементов цепи КЗ. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ. Способы ограничения ТКЗ.	8	2 – 3
	Практические занятия № 13. Расчёт токов короткого замыкания. № 14. Выбор и проверка электрооборудования.	4	
Тема 1.11. Заземляющие устройства	Назначение заземления и зануления в электроустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению. Заземляющие устройства и заземлители. Расчет защитного заземления.	6	2 – 3
	Практические занятия № 15. Защитные меры в электроустановках. № 16. Защитные средства в электроустановках. № 17. Расчет защитного заземления.	6	
Тема 1.12. Электроснабжение гражданских зданий	Источники питания городских сетей. Электрооборудование гражданских зданий. Электрические нагрузки городских сетей. Устройство внутренних городских сетей. Назначение релейной защиты, токовой защиты и противоаварийной автоматики системы энергоснабжения. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Назначение, основные типы, устройство и принцип действия реле, применяемых в схемах релейной защиты. Назначение, виды релейных защит, обозначение, основные требования, предъявляемые к ним.	10	2 – 3
	Практические занятия № 18. Изучение электрооборудования гражданских зданий. № 19. Изучение устройства внутренних городских сетей.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		168	
Тема 1.1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта	<p>Основные понятия и общие требования ПТЭ ЭП. Обязанности и ответственность потребителей. Приёмка в эксплуатацию электроустановок. Требования к персоналу. Подготовка персонала. Управление электрохозяйством. Оперативное управление. Автоматизированные системы управления электрохозяйством. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция электрооборудования. Правила безопасности и природоохранные требования. Техническая и оперативная документация. Показатели технического уровня эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; нормативная база технической эксплуатации; техническая документация; обеспечение надежной работы электрооборудования.</p> <p>Диагностика электрооборудования и определение его ресурсов, прогнозирование отказов и обнаружение дефектов; пути и средства повышения долговечности электрооборудования; отраслевая нормативно–техническая документация.</p> <p>Организация обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; виды технического обслуживания, основные нормативные документы.</p> <p>Материально-техническое обеспечение.</p> <p>Организация планово-предупредительного ремонта электрооборудования.</p> <p>Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>Основные сведения о «Правилах устройства электроустановок» (ПУЭ), «Строительных нормах и правилах» (СНиП), о «Правилах техники безопасности» (ПТБ). Основные требования, относящиеся к монтажу электрооборудования. Особенности монтажа электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Проектно-сметная документация на выполнение электромонтажных работ.</p> <p>ГОСТ на схемы. Электрические схемы: структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, схемы внешних соединений.</p>	24	2

	<p>Условные графические и буквенные обозначения в электротехнических схемах и схемах автоматизации производственных процессов.</p> <p>Система маркировки цепей в электрических установках. Таблицы переключения контактов и таблицы «состояний».</p> <p>Значение и задачи проектов производства электромонтажных работ. Содержание проекта производства работ. Принципы организации электромонтажных работ. Организация рабочих мест. Работы на контрольно-сборочной площадке и в монтажно-заготовительном участке. Технология работ в монтажных зонах. Техника безопасности на рабочем месте.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 1. Изучение обязанностей и ответственности потребителей.</p> <p>№ 2. Изучение требований к персоналу.</p> <p>№ 3. Изучение требований к монтажу электрооборудования.</p> <p>№ 4. Чтение графических условных обозначений электротехнических схем.</p> <p>№ 5. Чтение буквенных условных обозначений электротехнических схем.</p>	10	
<p>Тема 1. 2. Электрические сети и их монтаж</p>	<p>Способы прокладки проводов и кабелей в зависимости от класса помещений. Марки проводов и кабелей, применяемых на предприятиях по хранению и переработке зерна. Соединение и оконцевание медных и алюминиевых проводов и кабелей, маркировка. Прокладка проводов и кабелей в трубах. Блочная и пакетная прокладка труб. Открытая прокладка кабелей. Прокладка проводов в металлорукавах по корпусам станков и машин.</p> <p>Троссовые проводки. Устройство шинопроводов.</p> <p>Вводы в здания и проводки на чердаках.</p> <p>Особенности монтажа проводок во взрывоопасных и пожароопасных зонах.</p> <p>Монтаж групповых и распределительных щитков. Монтаж осветительной аппаратуры.</p> <p>Организация и технология прокладки кабелей в земле и зданиях. Документация на высоковольтный кабель и барабан. Прокладка кабеля в земле. Подготовка трассы. Осмотр кабеля и барабана. Погрузка и перевозка барабанов с кабелями. Раскатка кабелей по трассе. Испытание кабелей и закрытие траншеи. Прокладка кабельных линий в производственных помещениях. Горизонтальная и вертикальная прокладки маслонаполненных кабелей. Прокладка кабелей по конструкциям, эстакадам. Устройство кабельных вводов. Разделка кабеля и заземление его оболочки. Типы</p>	28	2 – 3

	<p>концевых разделок. Концевая разделка кабеля с применением эпоксидного компаунда. Сухая разделка. Способы соединения кабелей. Особенности прокладки кабелей во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Прокладка кабеля в зимнее время. Особенности монтажа кабелей с алюминиевой оболочкой.</p> <p>Общие требования к устройству заземления и грозозащиты.</p> <p>Устройство очагов и контуров заземления и грозозащиты. Механизация работ по устройству контуров заземления. Акты на скрытые работы. Способы соединения заземляющих проводников. Контроль качества заземления. Заземление силового и осветительного электрооборудования. Заземление электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Заземление передвижных электроустановок. Методы проверки заземляющих установок.</p> <p>Монтаж молниеотводов. Техника безопасности при работах.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 6. Расшифровка марок проводов.</p> <p>№ 7. Расшифровка марок кабелей.</p> <p>№ 8. Изучение технологии монтажа кабельных линий.</p> <p>№ 9. Изучение технологии монтажа кабельных муфт.</p> <p>№ 10. Изучение технологии монтажа внутренних электрических сетей.</p> <p>№ 11. Изучение технологии монтажа электрического освещения.</p> <p>№ 12. Изучение технологии монтажа заземляющих устройств.</p>	14	
	<p>Лабораторные работы</p> <p>№ 1. Монтаж и наладка цепей распределительного шкафа квартиры с двухпроводной электрической сетью.</p> <p>№ 2. Монтаж и наладка цепей распределительного шкафа квартиры с системой заземления.</p> <p>№ 3. Монтаж и наладка цепей распределительного шкафа офиса.</p> <p>№ 4. Монтаж и наладка цепей групповой двухпроводной электрической сети освещения и розеток в квартире.</p> <p>№ 5. Монтаж и наладка цепи электрического освещения с датчиком движения.</p> <p>№ 6. Монтаж и наладка цепи электрического освещения с фотореле.</p> <p>№ 7. Монтаж и наладка цепи электрического освещения с таймером.</p>	14	

<p>Тема 1.3. Монтаж электродвигателей и трансформаторов</p>	<p>Технология и организация работ по монтажу электроприводов и исполнительных механизмов. Хранение, погрузка, разгрузка и такелаж электродвигателей. Ревизия. Подготовка конструкций и оснований под монтаж электродвигателя. Сопряжение валов машин. Особенности монтажа исполнительных механизмов. Пробный пуск электродвигателей и исполнительных механизмов. Безопасные приемы работ. Общие требования к монтажу оборудования трансформаторных подстанций. Последовательность работ по монтажу электрооборудования подстанций. Приемка и хранение оборудования. Ревизия. Монтаж трансформаторов тока, изоляторов шин. Монтаж выключателей нагрузки, масляных выключателей. Монтаж высоковольтных предохранителей, трансформаторов напряжения. Монтаж приборов защиты. Монтаж комплектных распределительных устройств. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций. Монтаж трансформаторов. Особенности транспортировки трансформаторов. Монтаж вторичных соединений подстанции. Монтаж статических конденсаторных установок. Мероприятия по технике безопасности.</p>	16	2 – 3
	<p>Практические занятия ПР № 13. Подготовка монтажа электрооборудования. ПР № 14. Изучение способов сушки обмоток. ПР № 15. Изучение технологии монтажа электрических машин. ПР № 16. Изучение технологии монтажа трансформаторов.</p>	8	
	<p>Лабораторные работы № 8. Монтаж и наладка схемы нереверсивного управления АД с использованием ручного кнопочного пускателя. № 9. Монтаж и наладка схемы нереверсивного управления АД с использованием 5контактора с электротепловым реле. № 10. Монтаж и наладка схемы реверсивного управления АД с использованием контактора с электротепловым реле.</p>	6	

<p>Тема 1.4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля</p>	<p>Эксплуатация силовых электрических сетей. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний. Контроль заземления и зануления.</p> <p>Эксплуатация осветительных сетей и установок. Периодичность осмотров, ремонтов и испытаний осветительных сетей. Контроль температуры проводов. Чистка светильников и арматуры. Смена ламп. Измерение освещенности. Особенности эксплуатации газоразрядных ламп. Особенности эксплуатации осветительных установок во взрывоопасных зонах.</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации внутренних электрических сетей и осветительных установок.</p> <p>Наблюдение за кабельной трассой. Периодичность и объем осмотров, контроль за нагрузкой и температурой кабельной линии. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок. Допустимые токовые перегрузки кабельных линий. Диагностика, прогнозирование отказов.</p> <p>Объем, сроки и нормы проведения профилактики испытаний кабельных линий и обнаружение дефектов. Определение мест повреждения в кабельных линиях.</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий.</p> <p>Объем, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторов.</p> <p>Эксплуатация силовых трансформаторов. Периодичность осмотров. Допустимые эксплуатационные нормы для силовых трансформаторов (нагрузка, температура верхних слоев масла, повышение уровня напряжения и уровня масла). Схемы фазировки силовых трансформаторов на напряжение выше 380 В. Включение трансформаторов под нагрузку при низких температурах. Переключение ответвлений. Эксплуатационные испытания. Периодичность и правила взятия проб масла из трансформаторов. Требования, предъявляемые к маслу. Прогнозирование отказов и обнаружение дефектов.</p> <p>Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций.</p> <p>Испытания электрооборудования подстанций после ремонта.</p>	42	3
--	---	----	---

	<p>Эксплуатация конденсаторных батарей. Требования к состоянию и периодичность осмотра конденсаторных батарей. Повреждения конденсаторов.</p> <p>Эксплуатация аккумуляторных батарей. Требования, предъявляемые к аккумуляторным помещениям. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Зарядка аккумуляторов.</p> <p>Эксплуатация электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты, устройств автоматики, телемеханики и связи.</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 17. Изучение технологии ремонта скрытых электропроводок.</p> <p>№ 18. Изучение технологии ремонта открытых электропроводок.</p> <p>№ 19. Изучение правил эксплуатации цеховых сетей.</p> <p>№ 20. Изучение правил эксплуатации осветительных электроустановок.</p> <p>№ 21. Изучение правил эксплуатации кабельных линий.</p> <p>№ 22. Изучение правил эксплуатации воздушных линий.</p> <p>№ 23. Изучение правил эксплуатации электрических аппаратов.</p> <p>№ 24. Изучение правил эксплуатации электрических машин.</p> <p>№ 25. Изучение правил эксплуатации трансформаторов.</p> <p>№ 26. Изучение правил эксплуатации электрических аппаратов напряжением выше 1000 В.</p> <p>№ 27. Изучение правил эксплуатации комплектных трансформаторных подстанций.</p>	22	
Тема 1.5. Организация ремонта электрооборудования	<p>Задачи ремонтной службы предприятия. Виды ремонта электрооборудования. Организация труда при выполнении ремонтных работ. Определение трудоемкости ремонтных работ. Правила безопасности при выполнении ремонтных работ. Электробезопасность и пожаробезопасность при выполнении ремонтных работ.</p>	6	3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 28. Определение трудоемкости ремонта.</p> <p>№ 29. Определение численности ремонтного персонала.</p>	4	

Тема 1.6. Ремонт электрических машин	<p>Содержание ремонтов электрических машин: текущий и капитальный ремонты. Предремонтные испытания. Разборка электрических машин. Разборка обмоток из круглого и прямоугольного проводов. Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов электрических машин.</p> <p>Ремонт сердечников (магнитопроводов).</p> <p>Ремонт корпусов и подшипниковых щитов. Ремонт валов. Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора. Ремонт коллекторов и контактных колец.</p> <p>Изготовление и укладка обмоток из круглого провода. Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода.</p>	20	3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 30. Изучение последовательности разборки электрических машин.</p> <p>№ 31. Изучение последовательности разборки обмоток из круглого провода.</p> <p>№ 32. Изучение последовательности разборки обмоток из прямоугольного провода.</p> <p>№ 33. Изучение технологии ремонта сердечников.</p> <p>№ 34. Изучение технологии ремонта корпусов, подшипниковых щитов и валов.</p> <p>№ 35. Изучение технологии ремонта обмоток и коллекторов.</p> <p>№ 36. Изучение технологии изготовления и укладки обмоток.</p> <p>№ 37. Изучение технологии ремонта статора и ротора. Сборка машин.</p>	16	
Тема 1.7. Ремонт трансформаторов	<p>Классификация ремонтов трансформаторов. Подготовка к капитальному ремонту трансформатора. Ремонт активной части трансформатора. Заключительные операции при капитальном ремонте.</p> <p>Диагностика состояния и дефектация трансформатора. Демонтаж активной части трансформатора. Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора. Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток. Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла. Испытания трансформаторов после капитального ремонта.</p>	20	3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 38. Изучение порядка подготовки к ремонту трансформаторов.</p> <p>№ 39. Изучение технологии ремонта активной части без разборки.</p> <p>№ 40. Изучение технологии ремонта переключающих устройств, бака и расширителя.</p> <p>№ 41. Изучение диагностики состояния и дефектация трансформатора</p> <p>№ 42. Изучение технологии ремонта обмоток и магнитной системы.</p> <p>№ 43. Изучение технологии установки изоляции и обмоток.</p>	16	

	№ 44. Изучение технологии сушки, чистки и дегазации трансформаторного масла. № 45. Испытания трансформаторов после ремонта.		
Тема 1.8. Ремонт электрических аппаратов	Текущий ремонт электрических аппаратов. Классификация контактов и причины их повреждения. Проверка электрических цепей аппаратов. Разборка электрических аппаратов. ремонт рубильников и переключателей, ремонт предохранителей. Ремонт реостатов. Ремонт резисторов. Ремонт автоматических выключателей. Ремонт контакторов. Ремонт магнитных пускателей.	12	3
	Практические занятия № 46. Изучение технологии текущего ремонта электрических аппаратов. № 47. Изучение технологии разборки и проверки электрических аппаратов. № 48. Изучение технологии ремонта выключателей. № 49. Изучение технологии ремонта предохранителей. № 50. Изучение технологии ремонта магнитных пускателей.	10	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование		200	
Тема 1.1. Элементы автоматики	<p>Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации.</p> <p>Цели и задачи автоматизации.</p> <p>Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов.</p> <p>Понятие «элемент автоматики».</p> <p>Общие сведения о функциональном назначении элементов автоматики.</p> <p>Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу её преобразования; устройство, принцип действия. Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики. Достоинства и недостатки элементов автоматики. Методы определения основных параметров по статическим и переходным характеристикам элементов.</p> <p>Назначение, области применения преобразователей и предъявляемые к ним требования. Роль преобразователей в автоматизации производственных процессов. Классификация электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры преобразователей.</p> <p>Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов. Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала. Классификация электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры датчиков.</p> <p>Назначение, области применения задающих устройств и устройств сравнения. Роль задающих устройств и устройств сравнения в автоматизации производственных процессов. Устройство, принципы работы и основные параметры задающих устройств и устройств сравнения.</p>	44	3

	<p>Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Электронные усилители: классификация по принципу работы, основные характеристики и параметры. Электромеханические усилители: электромашинные, электромагнитные. Общие сведения, классификация.</p> <p>Назначение, области применения переключающих устройств. Роль переключающих устройств в автоматизации производственных процессов. Устройство, принципы работы переключающих устройств.</p> <p>Назначение, области применения задающих устройств. Роль задающих устройств в автоматизации производственных процессов. Устройство, принципы работы и основные параметры задающих устройств.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 1. Изучение характеристик и режимов работы элементов автоматики.</p> <p>№ 2. Изучение характеристик и структурных схем преобразователей.</p> <p>№ 3. Изучение параметров датчиков перемещений и скорости.</p> <p>№ 4. Изучение параметров датчиков температуры и давления.</p> <p>№ 5. Изучение параметров электромагнитных усилителей.</p> <p>№ 6. Изучение параметров электромашинных усилителей.</p> <p>№ 7. Изучение параметров полупроводниковых усилителей.</p> <p>№ 8. Изучение характеристик контактов реле.</p> <p>№ 9. Изучение характеристик исполнительных устройств.</p>	18	
<p>Тема 1.2. Электрооборудование общепромышленных механизмов</p>	<p>Применение электрических машин общего назначения. Электродвигатели крановых механизмов.</p> <p>Двигатели специальной конструкции. Особенности конструкции и применения. Выбор двигателей.</p> <p>Общие сведения об электрооборудовании насосов, вентиляторов и компрессоров. Определение момента сопротивления и мощности на валу механизма. Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа, работающих с постоянной скоростью. Регулируемый электропривод механизмов с вентиляторным моментом. Электрические схемы автоматизации компрессорных и вентиляторных установок.</p> <p>Электрооборудование и автоматизация насосных установок.</p>	8	3

	<p>Практические работы</p> <p>№ 10. Выбор электродвигателей по техническим условиям</p> <p>№ 11. Выбор двигателей по мощности</p>	4	
<p>Тема 1.3.</p> <p>Электрические аппараты управления общепромышленными механизмам</p>	<p>Общие сведения и определения электрических аппаратов управления общепромышленными механизмами. Контактторы и магнитные пускатели: особенности устройства и работы. Контроллеры и командоконтроллеры: особенности устройства и работы. Тормозные устройства в управлении общепромышленными механизмами. Электромагнитные реле: устройство и принцип действия. Магнитоуправляемые герметизированные контакты: устройство, принцип действия и особенности применения. Электрические датчики: датчики положения, герконовые датчики, дискретные индуктивные датчики, датчики скорости.</p> <p>Устройство и принцип действия электромагнитных клапанов. Устройство и принцип действия фрикционных электромагнитных муфт. Устройство и принцип действия электромагнитных подвесов. Устройство и принцип действия магнитных усилителей.</p>	14	3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 12. Определение характеристик контроллеров</p> <p>№ 13. Изучение характеристик датчиков положения</p> <p>№ 14. Изучение характеристик герконовых и дискретных датчиков</p> <p>№ 15. Определение характеристик электрических датчиков</p>	8	
<p>Тема 1.4.</p> <p>Системы регулируемого электропривода</p>	<p>Общие сведения о системах регулируемого электропривода. Виды источников питания высокомоментных электроприводов. Особенности преобразования электрической энергии в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока. Импульсное регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Регулирование напряжение с помощью тиристоров в асинхронном электроприводе. Принципы регулирования скорости частотных вентильных асинхронных электроприводов. Импульсное регулирование скорости асинхронных электроприводов. Асинхронные вентильные каскады.</p>	6	3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 15. Регулирование характеристик электропривода</p> <p>№ 16. Регулирование скорости асинхронных электроприводов</p>	4	

<p>Тема 1.5. Электрооборудование подъемно-транспортных установок</p>	<p>Общие сведения об электрооборудовании крановых механизмов. Статические нагрузки двигателей основных механизмов кранов. Требования к механическим характеристикам электроприводов крановых механизмов.</p> <p>Электроприводы тельферов: схемы и характеристики. Электроприводы с асинхронными двигателями механизмов подъема с магнитными контроллерами: схемы и характеристики. Электроприводы с импульсно-ключевым управлением: схемы и характеристики.</p> <p>Конструкция лифта. Выбор электрического двигателя лифта. Оптимизация движения кабины пассажирского лифта. Точная остановка подъёмных машин. Требования к электроприводу лифта. Системы электроприводов лифта.</p> <p>Устройство, принцип действия, управление электрической схемой пассажирского лифта с асинхронным двигателем. Особенности работы регулируемого электропривода лифта по схеме тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока.</p> <p>Общие сведения об электрооборудовании механизмов непрерывного транспорта. Определение статических нагрузок. Расчёт мощности двигателя. Основные требования к электроприводу. Системы электроприводов непрерывного действия. Электроприводы конвейерных линий. Электроприводы эскалаторов. Электроприводы канатных дорог.</p>	36	3
	<p>Практическое занятие</p> <p>№ 18. Изучение требований к электрооборудованию кранов</p> <p>№ 19. Изучение схемы управления подвесной электротележкой</p> <p>№ 20. Изучение схемы управления мостовым краном</p> <p>№ 21. Изучение конструкции лифта и требований к электроприводу</p> <p>№ 22. Выбор электродвигателя лифта</p> <p>№ 23. Определение характеристик лифтовых установок</p> <p>№ 24. Расчёт мощности двигателя лифта</p> <p>№ 25. Определение статических нагрузок</p> <p>№ 26. Выбор электропривода подъемно-транспортных механизмов</p>	18	
<p>Тема 1.6. Электрооборудование электротехнологических установок</p>	<p>Электрооборудование термических установок. Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок. Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками. Электроустановки нагрева сопротивлением. Электроустановки индукционного нагрева. Электроустановки дугового нагрева.</p>	28	3

	<p>Электрооборудование установок электрической сварки. Общие сведения об электросварке. Источники питания сварочной дуги. Электрооборудование и электрические схемы управления установок для сварки. Установки дуговой сварки. Установки контактной сварки.</p> <p>Электрооборудование установок для нанесения покрытий. Области применения, типы, конструкция, принцип действия и режимы работы установок для нанесения покрытий. Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий. Электрооборудование и электрические схемы управления гальваническими установками. Электрооборудование и электрические схемы управления установками электростатической окраски.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 27. Изучение устройства электроустановок нагрева сопротивлением</p> <p>№ 28. Изучение устройства электроустановок для сварки</p> <p>№ 29. Изучение устройства электролизных установок</p> <p>№ 30. Изучение устройства электрохимических установок</p> <p>№ 31. Изучение устройства электрохимико-механических установок</p> <p>№ 32. Изучение устройства магнитоимпульсных и электромагнитных установок</p> <p>№ 33. Изучение устройства ультразвуковых установок</p> <p>№ 34. Выбор электропривода электротехнологических установок</p>	16	
<p>Тема 1.7. Электрооборудование общепромышленных установок</p>	<p>Типы, назначение и конструкция компрессоров, вентиляторов и насосов. Принцип действия и режимы работы. Особенности и выбор типа электропривода. Электрическое оборудование компрессоров, вентиляторов и насосов. Схемы управления. Автоматизация управления</p> <p>Применение транспортных машин. Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия. Режимы работы. Выбор типа электропривода. Электрическое оборудование. Электрические схемы управления. Лифты. Мостовые краны.</p> <p>Электрооборудование поточно-транспортных систем.</p> <p>Назначение и области применения поточно-транспортных систем. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта. Выбор типа электроприводов ПТС. Автоматизация управления. Электрические схемы управления ПТС</p>	16	3
	<p>Практические занятия</p> <p>№ 35. Выбор ЭО установок сжатого воздуха</p>	6	

	№ 36. Определение момента сопротивления и мощности на валу № 37. Выбор ЭО насосных установок		
Тема 1.8. Электрооборудование металлообрабатывающих станков	Области применения, классификация, конструкция, принцип действия и режимы работы обрабатывающих установок. Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы. Электропривод обрабатывающих установок. Регулирование скорости приводов. Выбор типа электропривода станков. Выбор системы автоматизации станков. Режимы работы электродвигателей станков. Электрические схемы управления механизмами обрабатывающих установок. Электрооборудование обрабатывающих установок. Электрооборудование токарных станков. Электрооборудование сверлильных и расточных станков. Электрооборудование строгальных станков. Электрооборудование фрезерных станков. Электрооборудование шлифовальных станков. Электрооборудование агрегатных станков. Электрооборудование кузнечно-прессовых установок.	24	3
	Практические занятия № 38. Выбор ЭО токарных станков № 39. Выбор ЭО сверлильных и расточных станков № 40. Выбор ЭО строгальных станков № 41. Выбор ЭО фрезерных станков № 42. Выбор ЭО шлифовальных станков	10	
Тема 1.9. Электрическое освещение	Основные научно-технические проблемы светотехники. Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники. Основные светотехнические показатели и величины. Основные требования к производственному освещению. Виды и системы освещения. Общие сведения об источниках света. Назначение источников света и осветительных приборов. Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы. Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения. Светильники, их классификация и характеристика; конструкция, принцип работы, схемы включения; сортамент светильников с различными источниками света. Расположение светильников. Правила и нормы искусственного освещения. Основные методы расчетов освещения. Схемы питания осветительных установок. Расчёт освещённости	10	3

	<p>Практические занятия № 43. Светотехнический расчет методом коэффициента использования светового потока № 44. Светотехнический расчет точечным методом № 45. Светотехнический расчет методом удельной мощности</p>	6	
	<p>Курсовое проектирование Темы курсовых работ (проектов) 1. ОУ ремонтно-механического цеха (РМЦ) и ЭО тележки мостового крана 2. ОУ кузнечнопрессового цеха (КПЦ) и ЭО механизма передвижения мостового крана 3. ОУ электромеханического цеха (ЭМЦ) и ЭО фрикционного пресса 4. ОУ участка автоматизированного цеха (УАЦ) и ЭО ленточного транспортера 5. ОУ механического цеха тяжелого машиностроения (МЦТМ) и ЭО вентиляционной установки 6. ОУ цеха обработки корпусных деталей (ЦОКД) и ЭО сверлильного станка 7. ОУ механического цеха серийного производства (МЦСП) и ЭО пассажирского лифта 8. ОУ насосной станции и ЭО насосной установки 9. ОУ учебных мастерских и ЭО токарно-револьверного станка 10. ОУ цеха механической обработки деталей (ЦМОД) и ЭО механизма подъема мостового крана 11. ОУ инструментального цеха (ИЦ) и ЭО фрезерного станка 12. ОУ механического цеха (МЦ) и ЭО автоматизированной компрессорной установки 13. ОУ цеха металлоизделий (ЦМ) и ЭО печи сопротивления 14. ОУ участка механосборочного цеха (УМЦ) и ЭО расточного станка 15. ОУ цеха металлорежущих станков (ЦМС) и ЭО механизма раздвижных ворот 16. ОУ участка сварки и ЭО сварочного выпрямителя 17. ОУ прессового участка цеха и ЭО кривошипного пресса 18. ОУ участка токарного цеха и ЭО кондиционера 19. ОУ строительной площадки и ЭО грузового лифта 20. ОУ узловой распределительной подстанции и ЭО нагревателя трансформаторного масла</p>	30	3

	<p>21. ОУ комплекса томатного сока и ЭО пластинчатого конвейера</p> <p>22. ОУ гранитной мастерской и ЭО котловой установки душа</p> <p>23. ОУ деревообрабатывающего цеха и ЭО согласованно движущихся конвейеров</p> <p>24. ОУ шлифовального цеха и ЭО механизма подъема ворот</p> <p>25. ОУ комплекса овощных закусочных консервов и ЭО роликового конвейера рольганга</p> <p>26. ОУ светонепроницаемой теплицы и ЭО облучательной установки</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1:</p> <p>Оформление отчетов по экскурсиям.</p> <p>Оформление отчетов по лабораторным работам.</p> <p>Подготовка к экзаменам.</p> <p>Подготовка к контрольным работам.</p> <p>Подготовка к практическим работам по темам.</p> <p>Формы подготовки к практическим работам:</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Составление опорных конспектов по темам раздела.</p> <p>Составление таблиц.</p> <p>Выполнение исследовательских работ.</p> <p>Работа со специализированными сайтами сети Интернет.</p> <p>Подготовка сообщений по темам.</p> <p>Разработка презентаций по темам.</p> <p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор продукции современных фирм – производителей трансформаторов. 2. Роль трансформаторов в производственном процессе 3. Трансформация как процесс преобразования 4. Виды трансформаторов и их применение 5. Обмотки трансформатора, способы их соединения 6. Мощность трансформатора: полная и полезная 7. Изучение технической документации бесколлекторных машин. 8. Современные бесколлекторные машины. 		

	<ol style="list-style-type: none"> 9. Современные системы управления бесколлекторными машинами. 10. Изучение технической документации асинхронных машин. 11. Современные бесколлекторные асинхронные машины. 12. Современные системы управления бесколлекторными асинхронными машинами. 13. Изучение технической документации синхронных машин. 14. Современные бесколлекторные синхронные машины. 15. Современные системы управления бесколлекторными синхронными машинами. 16. Изучение технической документации машин постоянного тока. 17. Современные коллекторные машины. 18. Современные системы управления коллекторными машинами. 19. Современное высоковольтное и низковольтное оборудование. 20. Виды нагрузок в ЭП. 21. Виды движений ЭП при различных моментах. 22. Характеристики механизмов и электродвигателей (ЭД). 23. Основное уравнение движения ЭП. 24. Понятия: масса, инерция, маховый момент. 25. Назначение приведения статических моментов и моментов инерции к валу электродвигателя. 26. Особенности расчета приведенного момента нагрузки при различных направлениях потока энергии в механической части ЭП. 27. Основные схемы включения ДПТ. 28. Допущения, принимаемые при выводе формул для характеристик ДПТ. 29. Виды и признаки энергетических режимов ДПТ. 30. Понятия: относительные и именованные величины. 31. Основные соотношения параметров для ДПТ. 32. Процессы, происходящие в ДПТ при пуске, торможении и реверсе. 33. Влияние добавочных резисторов в цепи якоря на величины тока и момента. 34. Способы торможения ДПТ. 35. Способы регулирования скорости ДПТ, их достоинства и недостатки. 36. Механические характеристики АД переменного тока для различных режимов работы. 37. Влияние активного сопротивления в цепи ротора и напряжения в обмотке статора 		
--	---	--	--

	<p>на механическую характеристику.</p> <ol style="list-style-type: none"> 38. Пусковые свойства АД. 39. Основные точки пусковой диаграммы АД с фазным ротором. 40. Способы торможения АД. 41. Схемы включения для различного вида торможения и реверса. 42. Способы регулирования скорости АД. 43. Механические характеристики АД при различных способах регулирования скорости. 44. Области использования и особенности работы однофазного АД. 45. Разновидности АД. 46. Достоинства синхронного двигателя (СД). 47. Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. 48. Особенности пуска, регулирование скорости и торможение СД. 49. Области применения и особенности работы ЭП с вентильным и шаговым двигателями. 50. Энергетические показатели ЭП. 51. Потери мощности и энергии в переходных режимах ЭП. 52. Пути повышения КПД ЭП. 53. Особенности переходных процессов в разомкнутой системе «преобразователь – двигатель». 54. Особенности переходных процессов в АД. 55. Методы расчета переходного процесса. 56. Требования к выбору ЭД. 57. Классы нагревостойкости изоляции. 58. Режимы работы ЭД по нагреву. 59. Конструкция, технические характеристики и принцип действия электроаппаратуры, применяемой для управления разомкнутой системой ЭП. 60. Принципы тиристорного управления ЭП. 61. Комплектные и интегрированные ЭП. 62. Преимущества замкнутых систем ЭП. 63. Назначение обратных связей в схеме управления замкнутой системой. 64. Принципы статического преобразования с помощью тиристорov. 		
--	---	--	--

	<p>65. Системы электроснабжения отрасли</p> <p>66. Назначение и применение электрических систем</p> <p>67. Требования, применяемые к системам электроснабжения</p> <p>68. Назначение различных типов электростанций</p> <p>69. Типы и режимы работы электростанций</p> <p>70. Принцип действия различных типов электростанций</p> <p>71. Схемы распределения электроэнергии</p> <p>72. Назначение элементов систем электроснабжения</p> <p>73. Силовые и осветительные нагрузки.</p> <p>74. Классификация электроприемников.</p> <p>75. Категории электроприемников и возможности обеспечения надёжности электроснабжения.</p> <p>76. Режимы работы электроприемников нейтральной сети.</p> <p>77. Конструктивное выполнение электрических сетей. Виды электропроводок</p> <p>78. Конструкции и марки проводников, шин, кабелей и серии распределительных шкафов.</p> <p>79. Марки проводов и кабелей, условия их прокладки.</p> <p>80. Факторы, влияющие на выбор сечения проводов и кабелей.</p> <p>81. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В.</p> <p>82. Схемы осветительных сетей.</p> <p>83. Режимы работы электроприемников.</p> <p>84. Паспортные данные на электрооборудование.</p> <p>85. Взаимосвязь между расчётными нагрузками и расчётными коэффициентами.</p> <p>86. Методы расчёта электрических нагрузок в электроустановках до 1000 В.</p> <p>87. Виды защиты электрических сетей напряжением до 1000 В.</p> <p>88. Типы, назначение, устройство и принцип действия аппаратов защиты</p> <p>89. Показатели качества электроэнергии.</p> <p>90. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.</p> <p>91. Требования, предъявляемые ПУЭ к качеству напряжения в системах электроснабжения объектов.</p> <p>92. Принципы регулирования напряжения при симметричных режимах.</p> <p>93. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.</p>		
--	--	--	--

	<p>94. Источники реактивной мощности.</p> <p>95. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей.</p> <p>96. Распределение энергии внутри города</p> <p>97. Принципы выбора электрических схем электростанций, подстанций.</p> <p>98. Конструктивное выполнение сетей напряжением выше 1000 В.</p> <p>99. Назначение высоковольтного электрооборудования.</p> <p>100. Принцип действия основного электрооборудования подстанций.</p> <p>101. Конструкция, устройство, типы высоковольтного электрооборудования подстанций.</p> <p>102. Принцип компоновки и размещения трансформаторных подстанций.</p> <p>103. Назначение, классификация и конструктивное исполнение комплексной трансформаторной подстанции.</p> <p>104. Выбор количества и места расположения подстанций.</p> <p>105. Расчет нагрузок методом коэффициента спроса.</p> <p>106. Типы трансформаторов.</p> <p>107. Методика выбора типа, числа и мощности трансформаторов на подстанциях.</p> <p>108. Причины и последствия коротких замыканий.</p> <p>109. Влияние токов КЗ на токоведущие части и аппараты.</p> <p>110. Требования, предъявляемые к аппаратам и проводникам напряжением выше 1000 В.</p> <p>111. Параметры выбора и проверки аппаратов и проводников напряжением выше 1000 В.</p> <p>112. Опасность поражения человека электрическим током.</p> <p>113. Основные требования ПУЭ и СНиП, относящиеся к монтажу электрооборудования.</p> <p>114. Особенности монтажа электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах.</p> <p>115. Проектно-сметная документация на выполнение электромонтажных работ.</p> <p>116. Условные графические и буквенные обозначения электрооборудования и средств автоматизации на принципиальных и функциональных электрических схемах.</p> <p>117. Правила построения принципиальных и функциональных электрических схем.</p> <p>118. Правила построения монтажных схем внешних соединений.</p>		
--	--	--	--

- | | | |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">119. Система маркировки цепей в электрических установках.120. Назначение и задачи проекта производства электромонтажных работ.121. Принципы организации электромонтажных работ122. Особенности монтажа электрооборудования во взрывоопасных и пожароопасных зонах.123. Требования СНиП по организации электромонтажных работ.124. Инструменты и приспособления, применяемые при выполнении монтажных работ.125. Правила безопасности труда при монтаже электрооборудования.126. Методы индустриализации электромонтажных работ.127. Способы прокладки проводов и кабелей в зависимости от класса помещений.128. Марки проводов и кабелей.129. Способы соединения и оконцевания проводов и кабелей.130. Прокладка проводов и кабелей в трубах.131. Тросовые проводки.132. Устройство и монтаж шинопроводов.133. Правила безопасного монтажа шинопроводов.134. Технология монтажа электроприводов и исполнительных механизмов.135. Способы сопряжения валов машин.136. Правила безопасности при монтаже электроприводов.137. Технология прокладки кабелей в земле и в производственных помещениях.138. Типы концевых разделок.139. Способы соединения кабелей.140. Особенности прокладки кабелей во взрывоопасных и пожароопасных зонах.141. Технология сооружения воздушных линий.142. Способы соединения проводов воздушных линий.143. Устройство вводов воздушных линий в помещениях.144. Требования к монтажу трансформаторов.145. Требования к монтажу бытового оборудования.146. Требования к устройству заземления и грозозащиты.147. Техническая документация при выполнении наладочных работ.148. Виды и этапы наладочных работ. | | |
|--|--|--|

	<p>149. Система и классификация измерительных приборов.</p> <p>150. Аппаратура и приборы для наладочных работ.</p> <p>151. Безопасные приемы наладочных работ</p> <p>152. Общие сведения о защитно-коммутиционной аппаратуре.</p> <p>153. Методы и нормы испытаний</p> <p>154. Сведения о наладке электрических машин.</p> <p>155. Условия включения трансформаторов без сушки изоляции.</p> <p>156. Особенности комплексной наладки.</p> <p>157. Организация обучения персонала.</p> <p>158. Организация управления.</p> <p>159. Техническая документация.</p> <p>160. Требования к персоналу.</p> <p>161. Организация работ в электроустановках.</p> <p>162. Требования к заземлению.</p> <p>163. Ремонт аппаратов.</p> <p>164. Реконструкция распределительных и трансформаторных подстанций.</p> <p>165. Современное электрооборудование трансформаторных подстанций.</p> <p>166. ТО и ремонт ТП.</p> <p>167. Свойства современных материалов кабельной техники.</p> <p>168. Современные технологии монтажа электрических машин.</p> <p>169. Современное электрооборудование грузоподъемных механизмов.</p> <p>170. Объект управления: технологические и регулируемые параметры.</p> <p>171. Системы автоматического управления и системы ручного регулирования.</p> <p>172. Возмущающие воздействия, входные и выходные сигналы</p> <p>173. Виды энергии, используемой в преобразователях</p> <p>174. Статические характеристики измерительных преобразователей</p> <p>175. Основные и дополнительные погрешности датчиков.</p> <p>176. Достоинства и недостатки датчиков</p> <p>177. Ёмкостные датчики</p> <p>178. Центробежные датчики скорости и тахогенераторы</p> <p>179. Термопары и термосопротивления.</p> <p>180. Виды заданных величин в системах САУ.</p>		
--	---	--	--

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">181. Методы сравнения механических величин.182. Основные характеристики усилителей в составе САУ.183. Принципы построения многокаскадных усилителей.184. Основные свойства реле.185. Методы и средства дуго- и искрогашения.186. Выходные сигналы и передаточные функции системы с последовательным соединением звеньев.187. Укрупнённые и типовые промышленные схемы САУ.188. АЦП и САП в цифровой САУ.189. Логические элементы в автоматике.190. Числовое программное управление в машиностроении191. Система с центральной управляющей микроЭВМ.192. Автоматические роботы-манипуляторы.193. Многопроцессорные системы управления.194. Виды линий связи телемеханических систем.195. Системы телеизмерения, телеуправления, телерегулирования и передачи данных.196. Взаимодействие технических средств интегрированной автоматической системы управления предприятием.197. Величины, характеризующие свет.198. Параметры яркости освещённых поверхностей.199. Устройство и принцип действия лампы накаливания.200. Устройство и принцип действия люминесцентной лампы.201. Устройство и принцип действия дуговой ртутной лампы202. Классификация оборудования по назначению и типам.203. Серии и модификации асинхронных двигателей.204. Серии и модификации синхронных двигателей.205. Специальные конструкции двигателей.206. Классификация аппаратов по назначению и типам.207. Серии и модификации контакторов.208. Серии и модификации магнитных пускателей.209. Серии и модификации контроллеров.210. Серии и модификации командоконтроллеров. | | |
|--|---|--|--|

	<p>211. Серии и модификации электромагнитных реле.</p> <p>212. Серии и модификации электрических датчиков.</p> <p>213. Серии и модификации фрикционных муфт.</p> <p>214. Серии и модификации магнитных усилителей.</p> <p>215. Системы ТРН – АД.</p> <p>216. Системы ТП – Д.</p> <p>217. Типы кранов.</p> <p>218. Область применения кранов.</p> <p>219. Типы лифтов.</p> <p>220. Область применения лифтов.</p> <p>221. Типы поточно-транспортных систем.</p> <p>222. Область применения поточно-транспортных систем.</p> <p>223. Типы компрессоров.</p> <p>224. Область применения компрессоров.</p> <p>225. Типы вентиляторов.</p> <p>226. Область применения вентиляторов.</p> <p>227. Типы насосов.</p> <p>228. Область применения насосов.</p> <p>229. Способы контроля контактных соединений</p> <p>230. Способы проверки электрических цепей аппаратов с помощью простейших приборов</p> <p>231. Особенности проверки электрических схем с полупроводниковыми элементами</p> <p>232. Виды исполнения и функции контактов</p> <p>233. Способы снижения значения переходного сопротивления контактов</p> <p>234. Действия при техническом обслуживании электрических аппаратов</p> <p>235. Последовательность операций при текущем ремонте электрических аппаратов</p>		
--	--	--	--

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 2 Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования		84	
МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		84	
Тема 1.1. Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования	Оценка качества продукции. Основные пути повышения качества. Роль стандартизации в повышении качества. Взаимосвязь технического нормирования и стандартизации. Категории и виды стандартов. Принципы обеспечения качества продукции на основе технического регулирования. Принципы технического регулирования. Законодательство о техническом регулировании. Требования технических регламентов. Общие и специальные технические регламенты.	20	3
	Практические занятия ПР № 1 Определение роли стандартизации в повышении качества ПР № 2 Изучение категорий и видов стандартов ПР № 3 Изучение принципов технического регулирования ПР № 4 Изучение требований технических регламентов	8	
Тема 1.2. Контроль качества электрического и электромеханического оборудования	Погрешности измерений. Классификация погрешностей, способы их обнаружения и устранения. Обработка результатов измерений. Критерии оценки. Средства и методы измерений. Измерительные приборы и установки. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений. Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний	64	3

	<p>Практические занятия</p> <p>ПР № 5 Изучение видов приборов</p> <p>ПР № 6 Изучение методов электрических измерений</p> <p>ПР № 7 Изучение основных показателей измерительных приборов</p> <p>ПР № 8 Изучение метрологических показателей измерений</p> <p>ПР № 9 Изучение погрешностей средств измерений</p> <p>ПР № 10 Изучение конструкции электродинамических и электромагнитных приборов</p> <p>ПР № 11 Изучение конструкции индукционных приборов</p> <p>ПР № 12 Изучение характеристик амперметров и вольтметров</p> <p>ПР № 13 Изучение способов измерения постоянных токов и напряжений</p> <p>ПР № 14 Изучение способов измерения переменных токов и напряжений</p> <p>ПР № 15 Изучение характеристик ваттметров</p> <p>ПР № 16 Изучение устройства и принципа действия однофазного индуктивного счетчика</p> <p>ПР № 17 Изучение характеристик универсальных приборов</p> <p>ПР № 18 Изучение характеристик специальных приборов</p> <p>ПР № 19 Изучение характеристик универсальных вольтметров</p>	30	
	<p>Лабораторные работы</p> <p>ЛР № 1 Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами</p> <p>ЛР № 2 Определение полярности напряжения и направления тока по показаниям приборов</p> <p>ЛР № 3 Косвенные измерения напряжения и тока</p> <p>ЛР № 4 Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров</p> <p>ЛР № 5 Прямые измерения синусоидального напряжения и тока</p> <p>ЛР № 6 Измерение мощности в цепях постоянного тока</p>		
	<p>Производственная практика по профессиональному модулю</p> <p>Ознакомительная</p> <p>Ознакомление с предприятием. Структура энергослужбы предприятия. Технологический процесс и основное электрооборудование цехов базового предприятия. Электроснабжение завода, главные понизительные подстанции. Цеховое электроснабжение. Трансформаторные подстанции. Схемы и конструктивное</p>		

выполнение цеховых сетей. Знакомство с работой подразделений электрослужб цеха. Ремонт электрических машин и трансформаторов в электроремонтном цехе. Ремонт трансформаторов в ремонтном цехе. Ремонт электроизмерительных приборов в электротехнической лаборатории. Испытания электрооборудования в электротехнической лаборатории.

Слесарно-сборочные работы.

Виды работ:

Установка различных конструктивных элементов на электроустановке.

Подготовка мест установки электрических машин.

Выполнение слесарно-ремонтных и сборочных работ при ремонте электромашин большой мощности и напряжения под руководством электромонтера более высокой квалификации.

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

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

Монтаж электроизмерительных приборов.

Виды работ:

Установка электроизмерительных приборов на щиты цеховых подстанций.

Подключение электроизмерительных приборов в комплексе.

	<p>Ознакомление с поверкой электроизмерительных приборов в условиях производства. Замена неисправных электроизмерительных приборов. Монтаж и ремонт кабельных и воздушных линий. Виды работ: Монтаж кабельных линий до 10 кВ наружной установки. Монтаж кабельных линий до 10 кВ скрытой установки. Нахождение мест обрыва кабеля скрытой установки при помощи спецприборов. Ремонт соединительных муфт кабелей наружной установки до 10 кВ. Установка соединительных муфт на поврежденный кабель. Установка концевых муфт на кабель до 10 кВ. Рихтовка кабелей и исправление их раскладки. Ремонт кабельных каналов и траншей. Проверка изоляции повышенным напряжением для кабелей до 1 кВ. Частичная замена участков кабельных линий. Замена некондиционных проводов воздушных линий электропередач. Измерение электрической прочности и частичная замена фарфоровых изоляторов. Разделка концов провода, кабеля, опрессовка наконечников линий до 1000 В. Выполнение ремонтно-монтажных работ в силовых и оперативных цепях станций управления. Проверка состояния изоляции силовых и оперативных цепей магнитных станций. Монтаж силовых цепей электропреобразовательных установок. Монтаж, обслуживание и ремонт основных элементов осветительных электроустановок и электропроводок. Виды работ: Выявление и устранение неисправности в сетях электрического освещения, обслуживание осветительной аппаратуры с лампами накаливания, с люминесцентными лампами, замена пускорегулирующей аппаратуры. Зарядка и установка простой осветительной аппаратуры и небольших протекторов. Ремонт местного освещения металлообрабатывающих станков. Монтаж осветительной электроустановки с дуговой ртутной лампой. Ремонт светильников с люминесцентными лампами. Частичная замена групп светильников.</p>		
--	--	--	--

	<p>Ремонт местного освещения рабочего места. Частичная замена электропроводки осветительной установки цеха. Проверка сопротивления изоляции осветительной сети, измерение нагрузки в ее отдельных участках. Выполнение работ по устройству сложных закрытых электропроводок, ремонт и монтаж схем люминесцентного освещения взрывобезопасной арматуры.</p> <p>Ремонт и обслуживание трансформаторов. Виды работ: Ознакомление с действиями персонала при проведении ремонтных работ измерительных трансформаторов. Установка и подключение трансформаторов тока. Установка и подключение трансформаторов напряжения. Определение причин неисправностей и устранение несложных повреждений. Ремонт вводов, переключателей, пробивного предохранителя, бака, прокладок, расширителя и др. Ремонт трансформаторов тока и напряжения. Проверка состояния изоляции обмоток трансформатора по отношению к корпусу, между фазами, первичной и вторичной обмотками с помощью мегомметра. Замер температуры масла силового трансформатора. Отбор проб масла под руководством электромонтера, более высокой квалификации при полном снятии напряжения трансформатора.</p> <p>Ремонт и обслуживание трансформаторных и распределительных подстанций. Виды работ: Устранение несложных повреждений в силовой и осветительной сети. Демонтаж, разборка, несложный ремонт и регулировка высоковольтной аппаратуры под руководством электромонтера более высокой квалификации. Притирка изоляторов, проверка контактных соединений шин и вводов при полном снятии напряжения с шин подстанции. Ремонт разъединителей, переключателей, пробивных предохранителей, изоляторов. Замена неисправных предохранителей в распределительных устройствах. Производство переключений в распределительных устройствах с записью в технической документации. Осмотр распределительных устройств выше 1000 В. Проверка состояния помещения,</p>		
--	--	--	--

	<p>исправности сети освещения и заземления, наличие средств безопасности. Контроль состояния изоляции механизмов блокировки, разъединителей, уровня и температуры масла в аппаратах.</p> <p>Выполнение работ в РУ выше 1000 В под руководством электромонтера более высокой квалификации.</p> <p>Ремонт, обслуживание и замена электродвигателей.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Подключение и управление электродвигателя постоянного тока. Разъединение двигателя и рабочего производственного механизма. Демонтаж двигателя. Разборка, ремонт и сборка электродвигателей массовых серий. Подготовка электродвигателя для замены обмотки статора. Балансировка якоря электродвигателя.</p> <p>Зачистка контактных колец двигателя с фазным ротором. Замена щеткодержателей и щеток, притирка щеток на коллекторном электродвигателе, несложный ремонт и регулировка несложных повреждений. Проверка подшипников, замена смазки. Сборка двигателей. Соединение двигателя с механизмом и центровка вала двигателя. Установка, подключение электродвигателей.</p> <p>Проверка состояния изоляции, контроль нагрузки двигателя. Фазировка двигателей переменного тока.</p> <p>Ремонт и обслуживание простой пускорегулирующей и релейно-контакторной аппаратуры.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Изучение основных релейно-контакторных схем управления участка. Демонтаж, разборка, ремонт и сборка пускорегулирующей аппаратуры: реостатов, магнитных пускателей, командоаппаратов, кнопочных станций, конечных выключателей. Замена съемных деталей, релейно-контакторной аппаратуры и последующей регулировкой, и настройкой. Установка коммутационной аппаратуры и подключение вытяжной вентиляции.</p> <p>Замена неисправной пускорегулирующей аппаратуры электрических машин.</p> <p>Определение неисправности включающих катушек релейно-контакторной аппаратуры с последующей регулировкой и настройкой. Определение неисправности включающих катушек релейно-контакторной аппаратуры и электромагнитных тормозов и их замена.</p> <p>Проверка установок защиты. Проверка работоспособности систем управления и</p>		
--	---	--	--

	<p>регулирования под руководством электромонтера более высокой квалификации. Измерение сопротивления изоляции силовых цепей.</p> <p>Ремонт и обслуживание тиристорных преобразователей и бесконтактных систем управления.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Изучение тиристорных преобразователей и бесконтактных систем управления. Функциональное назначение отдельных блоков и элементов схем. Определение неисправностей тиристоров. Реализация тестов по определению неисправностей логических элементов и блоков под руководством электромонтера более высокой квалификации.</p> <p>Замена неисправных тиристоров, модулей, блоков.</p> <p>Приобретение навыков работы с основными измерительными приборами: «осциллограф», «фарада».</p> <p>Контроль работы преобразователя по измерителям. Объем работы профилактики. Изучение автоматизированных систем управления электроприводами на основе программируемых контроллеров.</p> <p>Сборка электрических схем агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных предприятий.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Сборка электрических схем агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования в условиях конкретного производства.</p> <p>Диагностика и устранение неисправностей электрооборудования промышленных предприятий.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования заточных станков.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования сверлильных станков.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования токарных станков.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования фрезерных станков.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования шлифовальных станков.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования тельферов, кран-балок.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования мостовых кранов.</p> <p>Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования козловых кранов.</p>		
--	---	--	--

	Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования гальванических ванн. Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования термических печей. Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования зарядных устройств аккумуляторных батарей. Поиск неисправностей и ремонт сварочных трансформаторов на линейное напряжение 380 В. Поиск неисправностей и ремонт однофазных сварочных трансформаторов. Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования витражей, витрин. Поиск неисправностей и ремонт электрооборудования холодильных установок, электроплит, электрожарочных шкафов, электроприводов и транспортеров.		
--	---	--	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- ученические столы и стулья;
- доска;
- ноутбук;
- проектор;
- учебная, справочная и нормативная литература;
- образцы и макеты;
- плакаты;
- учебно-методические материалы;
- электронные образовательные ресурсы (презентации по темам);
- фильмы.

Реализация профессионального модуля требует наличия учебных лабораторий:

Лаборатории «Электрических машин», «Электрических аппаратов», «Электрического и электромеханического оборудования», «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», «Электроснабжения», оснащенные:

Лаборатория «Электрических машин»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий.

- стенд «Электрические машины и привод» ЭМП 2М-С-Р (№4, №5)

Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока 101.0, асинхронным двигателем 106 и преобразователем углового перемещения)

Преобразователь частоты

Однофазный источник питания

Активная нагрузка

Реостат возбуждения машины постоянного тока

Регулируемый автотрансформатор

Выпрямитель

Однофазный

Указатель частоты вращения

Блок мультиметров (3 мультиметра)

Вольтамперметр

Измеритель параметров однофазной сети

Лабораторный стол с двухсекционным контейнером и двухуровневой рамой

Набор аксессуаров для комплекта ОЭМ1-Н-Р

Шнур сетевой с вилкой и кабельной розеткой 1,8 м

Шнур сетевой с кабельной розеткой и вилкой 1,8 м

Кабель белый

Проводник защищенный черный 0,25 м

Проводник защищенный красный 0,25 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,25 м

Проводник защищенный черный 0,5 м

Проводник защищенный красный 0,5 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,5 м

Проводник защищенный черный 1 м

Проводник защищенный красный 1 м

Проводник защищенный желто-зеленый 1 м

Проводник – щуп от мультиметра (красно-черный)

Руководство по выполнению базовых экспериментов
«Однофазный трансформатор»

Руководство по выполнению базовых экспериментов
«Электрические машины и привод»

Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной
части комплекта ЭМП 2М-С-Р

Паспорт инкрементного преобразователя угловых перемещений
ЛИР – 158.000 ПС

– - **стенд «Электрические машины и привод ЭМП 2М-С-Р (№6)**

Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока 101.0,
асинхронным двигателем 106 и преобразователем углового перемещения)

Преобразователь частоты

Однофазный источник питания

Активная нагрузка

Реостат возбуждения машины постоянного тока

Регулируемый автотрансформатор

Выпрямитель

Однофазный

Указатель частоты вращения

Блок мультиметров (3 мультиметра)

Вольтамперметр

Измеритель параметров однофазной сети

Лабораторный стол с двухсекционным контейнером и двухуровневой
рамой

Набор аксессуаров для комплекта ОЭМ1-Н-Р

Шнур сетевой с вилкой и кабельной розеткой 1,8 м

Шнур сетевой с кабельной розеткой и вилкой 1,8 м

Кабель белый

Проводник защищенный черный 0,25 м

Проводник защищенный красный 0,25 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,25 м

Проводник защищенный черный 0,5 м

Проводник защищенный красный 0,5 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,5 м

Проводник защищенный черный 1 м

Проводник защищенный красный 1 м

Проводник защищенный желто-зеленый 1 м

Проводник – щуп от мультиметра (красно-черный)

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Однофазный трансформатор»

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические машины и привод»

Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ЭМП 2М-С-Р

Паспорт инкрементного преобразователя угловых перемещений ЛИР – 158.000 ПС

Лаборатория «Электрических аппаратов»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий.

- стенд «Электрические машины и привод» ЭМП 2М-С-Р (№4, №5)

Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока 101.0, асинхронным двигателем 106 и преобразователем углового

перемещения)

Преобразователь частоты

Однофазный источник питания

Активная нагрузка

Реостат возбуждения машины постоянного тока

Регулируемый автотрансформатор

Выпрямитель

Однофазный

Указатель частоты вращения

Блок мультиметров (3 мультиметра)

Вольтамперметр

Измеритель параметров однофазной сети

Лабораторный стол с двухсекционным контейнером и двухуровневой рамой

Набор аксессуаров для комплекта ОЭМ1-Н-Р

Шнур сетевой с е/вилкой и кабельной розеткой 1,8 м

Шнур сетевой с кабельной розеткой и вилкой 1,8 м

Кабель белый

Проводник защищенный черный 0,25 м

Проводник защищенный красный 0,25 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,25 м

Проводник защищенный черный 0,5 м

Проводник защищенный красный 0,5 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,5 м

Проводник защищенный черный 1 м

Проводник защищенный красный 1 м

Проводник защищенный желто-зеленый 1 м

Проводник – щуп от мультиметра (красно-черный)

Руководство по выполнению базовых экспериментов

«Однофазный трансформатор»

Руководство по выполнению базовых экспериментов
«Электрические машины и привод»

Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ЭМП 2М-С-Р

Паспорт инкрементного преобразователя угловых перемещений ЛИР – 158.000 ПС

– - **стенд «Электрические машины и привод ЭМП 2М-С-Р (№6)**

Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока 101.0, асинхронным двигателем 106 и преобразователем углового перемещения)

Преобразователь частоты

Однофазный источник питания

Активная нагрузка

Реостат возбуждения машины постоянного тока

Регулируемый автотрансформатор

Выпрямитель

Однофазный

Указатель частоты вращения

Блок мультиметров (3 мультиметра)

Вольтамперметр

Измеритель параметров однофазной сети

Лабораторный стол с двухсекционным контейнером и двухуровневой рамой

Набор аксессуаров для комплекта ОЭМ1-Н-Р

Шнур сетевой с е/вилкой и кабельной розеткой 1,8 м

Шнур сетевой с кабельной розеткой и вилкой 1,8 м

Кабель белый

Проводник защищенный черный 0,25 м

Проводник защищенный красный 0,25 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,25 м

Проводник защищенный черный 0,5 м

Проводник защищенный красный 0,5 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,5 м

Проводник защищенный черный 1 м

Проводник защищенный красный 1 м

Проводник защищенный желто-зеленый 1 м

Проводник – щуп от мультиметра (красно-черный)

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Однофазный трансформатор»

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические машины и привод»

Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ЭМП 2М-С-Р

Паспорт инкрементного преобразователя угловых перемещений ЛИР – 158.000 ПС

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий.

- стенд «Технология электромонтажных работ» ТЭМП2-ПМП-С (№7, №8, №9)

Асинхронный двигатель

Трехфазный источник питания

Однофазный источник питания

Блок однофазных розеток

Монтажная панель

Лабораторный стол с двухсекционным контейнером и двухуровневой

рамой

Набор аксессуаров для комплекта ЭМПА1-Н (ЭМС1-С)

Шнур питания (ШП.001)

Шнур питания (ШП.006) 0,55 м

Шнур питания (ШП.006-01) 0,9 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,25 м

Проводник защищенный черный 1 м

Проводник защищенный красный 1 м

Проводник защищенный желто-зеленый 1 м

Набор соединительных креплений для кабель-каналов

Кабель-канал белый СКК 10-020-010-1-К01 0,9 м

Кабель-канал белый СКК 10-015-010-1-К01 0,9 м

Кабель-канал белый СКК 10-012-1-К01 0,9 м

Кабель-канал белый СКК 10-007-1-К01 0,9 м

Кабель-канал серый 25×25 0,9 м

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Монтаж и наладка схем управления трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором»

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Монтаж и наладка электрических сетей жилых и офисных помещений»

Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ТЭМР2-ПМП-С

Мультиметр М832

Набор компонентов для электромонтажа схем управления трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором

Автоматический стриппер АСО 18-6

Выключатель автоматический однополюсный ВА 47-29

Выключатель автоматический трехполюсный ВА 47-29

Индикатор-пробник

Кабель белый 2 м

Клещи обжимные КО-05Е
Кнопка управления «зеленая»
Кнопка управления «красная»
Корпус поста КП-101
Корпус поста КП-102
Корпус поста КП-103
Лампа сигнальная неоновая ЛС-47 «зеленая»
Лампа сигнальная неоновая ЛС-47 «красная»
Набор соединителей
Набор крепежных изделий
Нож с отламывающимися лезвиями 18 мм
Отвертка «Ермак» Ø 3×50
Отвертка «Ермак» Ø 5×65
Отвертка «Ермак» Ø 6×75
Панель к устройству защиты
Пассатижи
Приставка контактная ПКИ-22
Пускатель ручной кнопочный ПРК-32
Реле электротепловое РТИ
Провод желто-зеленый м
Провод красный м
Шестигранник
Набор компонентов для электромонтажа электрических сетей жилых и
офисных помещений
Автоматические однополюсные выключатели ВА 47-29
Автоматические двухполюсные выключатели ВР-32
Автоматический стриппер
Бокс пластиковый навесной маленький КМП ½ IP30
Бокс пластиковый навесной большой КМП ¼ IP30
Выключатель двухклавишный ВС 20-2-0-ББ

Выключатель одноклавишный ВС 20-0-ББ

Выключатель дифференциальный VD1-63

Датчик движения ДД-009

Звонок Legrand

Коробка распаечная для ОП КМ41236

Лампа энергосберегающая 9 Вт

Набор крепежных изделий

Нож с отламывающимися лезвиями 18 мм

Провод светлый

Провод черный

Розетка двухместная РС 22-3-ББ

Розетка одноместная РС 20-2-ББ

Светильник с защитой от влаги и пыли НПП 1301 IP54

Светильник НПП 2602 А IP54

Таймер освещения ТО-47

Фотореле Фр-601

***Лаборатория «Технической эксплуатации и обслуживания
электрического и электромеханического оборудования»:***

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий.

- стенд «Измерение электрических величин» ИЭВ1-Н-Р (№1, №2, №3)

Блок генераторов напряжений

Однофазный источник питания

Блок резисторов

Блок мультиметров (2 мультиметра)

Рама настольная одноуровневая с контейнером (длина 910 мм)

Набор аксессуаров для комплекта ИЭВ1 – Н – Р
Шнур сетевой с е/вилкой и кабельной розеткой 1,8 м
Шнур сетевой с кабельной розеткой и вилкой 1,8 м
Проводник – щуп от мультиметра (красно-черный)
Проводник незащищенный красный 0,5 м 4 мм
Проводник незащищенный синий 0,5 м 4 мм
Проводник незащищенный черный 0,5 м 4 мм
Миниблок малый (150 Ом, 2 Вт)
Руководство по выполнению базовых экспериментов
Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части
комплекта ИЭВ1 – Н – Р

Компакт-диск с методическим обеспечением комплекта ИЭВ1-Н-Р

Магазин сопротивлений (ИТС – 8 или аналог), тестер

Панель с товарным знаком «Учебная техника»

Лаборатория «Электроснабжения»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды системы электроснабжения и оборудование для выполнения лабораторных занятий.

**- стенд «Электрические измерения в системах электроснабжения»
ЭИСЭС1М-С-Р (№10, №11, №12)**

Трехфазный источник питания

Однофазный источник питания

Активная нагрузка

Индуктивная нагрузка

Трансформатор тока

Трансформатор напряжения

Измеритель параметров однофазной сети

Блок однофазного однотарифного счетчика активной электрической энергии

Блок трехфазного однотарифного счетчика активной и реактивной электрической энергии для сети 230 В

Блок трехфазного однотарифного счетчика активной и реактивной электрической энергии для сети $100\sqrt{3}$ В

Многофункциональный электроизмерительный прибор

Лабораторный стол с контейнером для проводников и трехуровневой рамой

Набор аксессуаров для комплекта ЭИСЭС1М-Н-Р

Шнур сетевой с е/вилкой и кабельной розеткой 1,8 м

Шнур сетевой с кабельной розеткой и вилкой 1,8 м

Шнур питания (ШП.001)

Проводник защищенный черный 0,3 м

Проводник защищенный красный 0,3 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,3 м

Проводник защищенный черный 0,5 м

Проводник защищенный красный 0,5 м

Проводник защищенный желто-зеленый 0,5 м

Проводник защищенный черный 1 м

Проводник защищенный красный 1 м

Переключатель 19 мм с защищенными контактами черная

Руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические измерения в системах электроснабжения»

Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ЭИСЭС1М-С-Р

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,

дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кацман М.М. Электрические машины : учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
2. Кацман М.М. Электрический привод : учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
3. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов : учеб. пособие для сред. проф. образования / Е.А. Конюхова. – 6-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2009.
4. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2009.
5. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / Е.М. Соколова. – 7-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2011.
6. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов / В.П. Шеховцов. – М. : ФОРУМ, 2010. – 352 с.: ил.
7. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. – 3-е издание. – М. : ФОРУМ, 2012. – 416 с.: ил. – (Профессиональное образование)
8. Электрические аппараты : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / [О. В. Девочкин, В. В. Лохнин, Р. В. Меркулов, Е. Н. Смолин] – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2011.

Дополнительные источники (интернет-ресурсы):

1. Все об электрике от А до Я. faza.ru
2. Информационный сайт для электрика. electricdom.ru

3. Онлайн журнал электрика. elektrica.info
4. Сам себе электрик. Всё об электричестве. trigada.ucoz.com
5. Школа для электрика: электрические машины.
www.ElectricalSchool.info/izmeren/
6. Школа для электрика: электрические аппараты.
www.ElectricalSchool.info/izmeren/
7. Школа для электрика: электрический привод.
www.ElectricalSchool.info/izmeren/
8. Школа для электрика: электроснабжение отрасли.
www.ElectricalSchool.info/izmeren/
9. Школа для электрика: электрическое оборудование.
www.ElectricalSchool.info/izmeren/

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» должно предшествовать изучение дисциплин: Электротехника и электроника, Материаловедение.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none">– демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;– демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин;– обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента;– демонстрация точности и скорости чтения чертежей;– демонстрация скорости и качества анализа технологической документации;– правильное обоснование выбора технологического оборудования.	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none">– демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;– демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;– демонстрация эффективного использования материалов и оборудования;– демонстрация знаний технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике

	<p>трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.</p> <ul style="list-style-type: none"> – верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования. – правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования. 	
<p>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования – точное определение неисправностей в работе оборудования; – верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий; – демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля; – демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; – выполнение метрологической поверки изделий. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация навыков заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; – демонстрация навыков, заполнения отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; – демонстрация навыков работы с нормативной документацией 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>

	<p>отрасли.</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности; – демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний; – демонстрация знаний правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта. 	
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; – способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; – способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; – знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – способность определять необходимые источники информации; – умение правильно планировать процесс поиска; – умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации; – умение оценивать практическую значимость результатов поиска; – верное выполнение оформления результатов поиска информации; – знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – способность использования приемов поиска и структурирования информации. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> – умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности; – умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – способность организовывать работу коллектива и команды; – умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; – знание требований к управлению персоналом; – умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; – знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг; 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений; – способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения; – умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; – знание особенности социального и культурного контекста; 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; – значимость профессиональной деятельности по профессии; 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в</p>	<ul style="list-style-type: none"> – умение соблюдать нормы экологической безопасности; – способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения</p>

<p>чрезвычайных ситуациях</p>	<p>деятельности; – знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; – знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>образовательной программы</p>
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>– умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; – демонстрация знаний основ здорового образа жизни; знание средств профилактики перенапряжения.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>– способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач; – умение использовать современное программное обеспечение; – знание современных средств и устройств информатизации; – способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>– способность работать с нормативно-правовой документацией; – демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>– демонстрация знаний финансовых инструментов; – умение определять инвестиционную привлекательность коммерческих проектов; – способность создавать бизнес-план коммерческой идеи; – умение презентовать бизнес-идею.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>