

КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«СОСНОВОБОРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

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

г. Сосновый Бор,
2020 г.

Настоящая рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (атомная энергетика), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.12.2017г. № 1196 (зарегистрирован в Минюсте 21.12.2017 г., рег. № 49356).

Организация разработчик: ГА ПОУ ЛО «Сосновоборский политехнический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

1.1 Область применения рабочей программы профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом является составным элементом основной профессиональной образовательной программы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (атомная энергетика) в части освоения вида производственной деятельности (ВПД) Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

Программа может быть использована в системе дополнительного образования при освоении специальностей энергетического профиля при наличии основного общего образования.

1.2 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 и профессиональные компетенции:

1.3 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

1.4 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<i>ВД 1</i>	<i>Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования</i>
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

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 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; - 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.
--------------	--

2.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Трудоемкость ПМ.01 – 1507 час

Аудиторная нагрузка – 1067 час

Практика:

учебная – 72 час

производственная – 252 час

Самостоятельная работа обучающегося – 116 час

Промежуточная аттестация - экзамен

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

3.1. Структура профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Всего	Обучение по МДК		Практики		Самостоятельная работа обучающихся
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
ПК 1.1 – 1.4 ОК 01 – 09	МДК 01.01 Электрические машины и аппараты	257	237					20
ПК 1.1 – 1.4 ОК 01 – 09	МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	298	278		30			20
ПК 1.1 – 1.4 ОК 01 – 09	МДК 01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование атомной энергетики	394	344					50
ПК 1.1 – 1.4 ОК 01 – 09	МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	234	208					26
	Практика	324				72	252	

Bcero:	1507	1067			72	252	116
---------------	-------------	-------------	--	--	-----------	------------	------------

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01

Код профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и темы	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
МДК 01.01 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ		237	
Тема 01.01.01 Трансформаторы	Содержание		2
	1. Устройство и характеристики однофазного трансформатора. Принцип работы трансформатора. Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов. Потери и коэффициент полезного действия. Многообмоточный трансформатор. Безопасные правила эксплуатации.		3
	2. Трехфазные трансформаторы. Трансформирование трехфазного тока. Схемы и основные группы соединений обмоток трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами.		3
	3. Специальные трансформаторы. Назначение и области применения специальных трансформаторов. Классификация: автотрансформаторы; трансформаторы с плавным регулированием вторичного напряжения; измерительные трансформаторы напряжения и тока; сварочные трансформаторы; трансформаторы, применяемые в высокочастотных цепях. Достоинства и недостатки автотрансформаторов.		3
	4. Выбор трансформатора. Упрощенный расчет трансформатора. Ориентировочная оценка мощности трансформатора. Расчет сечения обмоточных проводов, числа витков обмоток и выбор магнитопровода для маломощных выпрямительных установок.		3
Лабораторные работы			

	1	Измерение электрических величин при исследовании однофазного двухобмоточного силового трансформатора.	10	
	2	Исследование в опытах холостого хода и короткого замыкания		
	Практические занятия			
	1	Испытание трансформатора по методу холостого хода и короткого замыкания. Изучение конструкции и разметка выводов трансформатора. Расчет технических параметров трансформатора.	20	
Тема 01.01.02 Коллекторные машины постоянного тока	Содержание			2
	1	Принцип действия, устройство коллекторных машин постоянного тока. Магнитное поле и коммутация. Реакция якоря.		
	2	Классификация генераторов постоянного тока. Условия самовозбуждения. Двигатели постоянного тока.		
	Практические занятия			
	1.	Исследование генератора постоянного тока	30	2
	2.	Определение КПД машин постоянного тока методом холостого хода		
3.	Расчет и построение схемы обмотки якоря. Расчет технических параметров машин постоянного тока			
Тема 01.01.03. Электрические машины переменного тока	Содержание			2
	1	Устройство асинхронной машины. Принцип работы асинхронной машины. Возбуждение магнитного поля. Рабочие характеристики. Назначение и область применения, классификация, конструкция, и принцип действия асинхронной машины. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя. Безопасные правила эксплуатации асинхронных машин.		
	2	Однофазный и конденсаторный асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика однофазного асинхронного двигателя. Пуск в ход однофазного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Устройство и принцип		3

		действия конденсаторного асинхронного двигателя. Безопасные правила эксплуатации.		
	3	Асинхронные машины специального назначения и исполнения. Назначение и области применения асинхронных машин. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: асинхронные исполнительные двигатели, линейные асинхронные двигатели, асинхронные двигатели с внешним ротором. Устройство, принцип работы, основные характеристики.		3
	4	Устройство синхронной машины. Принцип работы синхронной машины. Реакция якоря. Формирование рабочих характеристик. Пуск и остановка синхронной машины. Назначение и области применения асинхронных машин. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: асинхронные исполнительные двигатели, линейные асинхронные двигатели, асинхронные двигатели с внешним ротором.		2
	5	Синхронные двигатели. Синхронные компенсаторы. Назначение и области применения синхронных двигателей. Принцип работы и особенности конструкции синхронного двигателя. Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, влияние изменения тока в обмотке возбуждения. Перегрузочная способность. Назначение, особенности работы и конструкции синхронных компенсаторов.		2
	6	Синхронные машины специального назначения и исполнения. Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения. Классификация: реактивный и гистерезисный двигатели; шаговые двигатели; машины синхронной связи: сельсины, магнесины; вращающиеся трансформаторы. Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин.		3
	Практические занятия			
	1	Расчет технических параметров асинхронных двигателей	40	
	2	Изучение конструкции асинхронного двигателя		
	3	Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым двигателем		

	4	Пуск и регулировка скорости асинхронных двигателей		
Тема 01.01.04 Электрические аппараты	Содержание			2
	1	Аппараты управления, защиты и автоматики. Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Классификация: резисторы, контроллеры, выключатели, контакторы электромагнитные, командоаппараты, магнитные пускатели, реле. Типы выключателей: кнопочные, универсальные, путевые, конечные. Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики.		
	2	Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы.		2
	Практические занятия		20	
	1	Исследование нагрева и охлаждения катушки		
	2	Изучение магнитного пускателя переменного тока.		
	3	Изучение автоматических выключателей.		
4	Изучение теплового реле			
Тема 01.01.05 Электрический привод. Механика электропривода	Содержание			3
	1	Электрический привод как устройство. Основные типы электропривода. Момент инерции вращающего тела. Динамический момент. Механические характеристики двигателей и механизм.		
	Практические занятия		10	
	1.	Исследование электромагнитного и статистического момента сопротивления в системе электропривода		
2.	Исследование устойчивости совместной работы двигателя и механизма			
Тема 01.01.06 Электроприводы с двигателями переменного тока	Содержание			3
	1	Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя (АД). Формула Клосса. Проблемы пуска АД. Динамическое торможение АД и торможение противовключением. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока		

	Практические занятия		10	
	1.	Исследование синхронного двигателя		
	2.	Электропривод с вентильным двигателем		
Тема 01.01.07 Энергетика электропривода	Содержание			3
	1.	Энергетические показатели ЭП. Переходные процессы в ЭП. Факторы, определяющие систему электропривода.		
	Практическое занятие Расчет переходных процессов при нелинейной совместной характеристике		6	
Тема 01.01.08 Системы электропривода	Содержание			
	1.	Принцип тиристорного управления ЭП. Главная обратная связь. Регулирование тока и момента.		
	2.	Комплексные и интегрированные ЭП. Тиристорные силовые преобразования. Следящий электропривод.		
	Практические занятия		8	
	1.	Автоматический путь и торможение АД		
2.	Решение ситуационных задач по теме			
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01			20	
1. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформаторов. 2. Решение задач по трансформаторам. 3. Переходные процессы в трансформаторах. 4. Оценка свойств электрических машин по их характеристикам, 5. Электромагнитные моменты высших пространственных гармоник АД по круговой диаграмме. 6. Индукторные синхронные машины. 7. Универсальные коллекторные двигатели постоянного тока. 8. Решение задач на потери и КПД электрических машин. 9. Термическая стойкость электрических аппаратов. 10. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.				

**МДК 01.02 ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(раздел Основы технической эксплуатации и обслуживания)**

172

Тема 01.02.01 Монтаж электрооборудования	Содержание		
	<p>1 Монтаж электрических внутрицеховых сетей. Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах. Материалы и изделия для электромонтажных работ. Конструкция проводов и кабелей, назначение отдельных элементов.</p> <p>Общие требования к электропроводкам. Порядок организации работ по монтажу внутрицеховых электрических сетей. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, защитного заземления, групповых осветительных и силовых распределительных щитов, и пунктов.</p>		2
	<p>2 Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ. Условия использования и область применения кабелей различных марок. Подготовительные работы к монтажу кабельных линий. Основные способы монтажа и требования к хранению и монтажу кабелей напряжением до 10 кВ. Способы соединения и оконцевания кабелей. Ступенчатая разделка кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией. Конструкция и область применения соединительных муфт. Технология выполнения концевых заделок и соединительных муфт.</p>		3
	<p>3 Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций. Организация и последовательность работ по монтажу электрооборудования подстанций. Монтаж заземляющих устройств. Монтаж комплектных распределительных устройств (КРУ) и комплектных трансформаторных подстанций (КТП). Монтаж и сборка силовых трансформаторов. Монтаж цепей вторичной коммутации. Монтаж батарей статических конденсаторов и аккумуляторных батарей. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрооборудования подстанций.</p>		3
	<p>4 Монтаж электродвигателей и аппаратов управления. Организация и содержание работ по монтажу электрических машин и аппаратов. Особенности монтажа крупных</p>		

		<p>электрических машин. Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000В. Монтаж аппаратуры и станций управления электродвигателями. Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний. Техника безопасности при монтаже, наладке и испытаниях электрических машин.</p>		3
	Практические работы		24	
	1	Составление технологической карты монтажа внутренней электрической сети производственного цеха или гражданского здания		
	2	Составление технологической карты ступенчатой разделки силового кабеля напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией		
	3	Изучение способов сушки изоляции обмоток трансформаторов		
	4	Изучение способов сушки изоляции обмоток электродвигателей		
Тема 01.02.02 Эксплуатация электрооборудования	Содержание			2
	1	<p>Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования. Порядок приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок. Состав приемочных комиссий и порядок их работы. Приемо-сдаточные испытания. Составление актов приемки. Показатели технического уровня эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; нормативная база технической эксплуатации; техническая документация; обеспечение надежной работы электрооборудования. Диагностика электрооборудования и определение его ресурсов, прогнозирование отказов и обнаружение дефектов; пути и средства повышения долговечности электрооборудования; отраслевая нормативно-техническая документация. Организация обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования; виды технического обслуживания, основные нормативные документы.</p> <p>Материально-техническое обеспечение. Организация планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического</p>		

		оборудования.		
2		Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения. Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний внутрицеховых электрических сетей и осветительных установок после монтажа. Эксплуатация силовых электрических сетей. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний. Контроль заземления и зануления. Эксплуатация осветительных сетей и установок. Периодичность осмотров, ремонтов и испытаний осветительных сетей. Контроль температуры проводов. Чистка светильников и арматуры. Смена ламп. Измерение освещенности. Особенности эксплуатации газоразрядных ламп. Особенности эксплуатации осветительных установок во взрывоопасных зонах. Техника безопасности при эксплуатации внутренних электрических сетей и осветительных установок.		3
3		Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ. Объем и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документация на кабельные линии. Приемо-сдаточные испытания. Наблюдение за кабельной трассой. Периодичность и объем осмотров, контроль за нагрузкой и температурой кабельной линии. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок. Допустимые токовые перегрузки кабельных линий. Диагностика, прогнозирование отказов. Объем, сроки и нормы проведения профилактики испытаний кабельных линий и обнаружение дефектов. Определение мест повреждения в кабельных линиях. Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий.		
4		Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов. Периодичность осмотров. Допустимые эксплуатационные нормы для силовых трансформаторов (нагрузка, температура верхних слоев масла, повышение уровня напряжения и уровня масла). Схемы фазировки силовых трансформаторов на		

		<p>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>Эксплуатация конденсаторных батарей. Требования к состоянию и периодичность осмотра конденсаторных батарей. Повреждения конденсаторов. Эксплуатация аккумуляторных батарей. Требования, предъявляемые к аккумуляторным помещениям. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Зарядка аккумуляторов.</p> <p>Эксплуатация электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты, устройств автоматики, телемеханики и связи.</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций.</p>		
	5	<p>Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления. Нормы, объем и методы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры. Максимально допустимая температура нагрева отдельных частей электродвигателей. Основные неисправности электродвигателей переменного и постоянного тока, их обнаружение и устранение. Правила смены и заливки масел в подшипниках. Уход за контактными кольцами; за коллектором и щетками. Типы и порядок выбора щеток. Уход за контакторами и магнитными пускателями. Основные элементы пускорегулирующей аппаратуры, подлежащие контролю при осмотрах. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов.</p>		
	6	<p>Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных испытаний. Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования грузоподъемных машин. Техническое обслуживание электродвигателей, пусковой аппаратуры, блокировок, конечных выключателей и тормозных устройств. Объем и порядок проведения профилактических испытаний. Особенности эксплуатации электрооборудования пассажирских лифтов. Техника</p>		

		безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов.		
	7	Эксплуатация электрических печей и электросварочных установок. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию электротермического и электросварочного оборудования. Объем, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических эксплуатационных испытаний. Эксплуатация электрооборудования печей сопротивления и дуговых печей. Особенности эксплуатации высокочастотных электропечных установок. Эксплуатация электросварочных установок. Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования. Периодичность осмотров и ремонтов электросварочных установок. Особенности эксплуатации сварочных автоматов и полуавтоматов. Техника безопасности при эксплуатации электротермических и электросварочных установок.		
	Лабораторные работы			
	1	Исследование работы люминесцентных ламп при включении с различными пускорегулирующими устройствами	12	
	2	Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях		
	Практические работы			
	1	Порядок разборки и сборки электродвигателя переменного тока	12	
	2	Порядок разборки и сборки электродвигателя постоянного тока		
Тема 01.02.03 Ремонт электрооборудования	Содержание			
	1	Ремонт электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения. Возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: электропроводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000 В, шинопроводов. Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Повреждения заземления. Организация и виды ремонта электрооборудования внутрицеховых сетей и распределительных пунктов. Объем и нормы ремонтных испытаний. Ремонт осветительных сетей и установок. Испытания электрических сетей после		2

		ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических внутрицеховых сетей и освещения.		
	2	Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ. Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Проверка отсутствия напряжения на кабеле. Объем и нормы ремонтных испытаний кабельных линий. Ремонт джутового и бронированного покрытия кабелей. Проверка отсутствия влаги в бумажной изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт свинцовой и алюминиевой защитных оболочек кабелей. Ремонт пластмассовых оболочек кабелей. Ремонт концевых заделок и соединительных муфт кабелей. Объем и нормы послеремонтных испытаний кабелей. Техника безопасности при ремонте и испытаниях кабельных линий.		3
	3	Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций. Технология ремонта. Техническая документация при проведении ремонтных работ. Разборка силовых трансформаторов. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта. Ремонт и испытания их после ремонта. Особенности ремонта электросварочных трансформаторов. Ремонт электрооборудования распределительных устройств подстанций. Ремонт комплектных распределительных устройств. Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций.		3
	4	Ремонт механической части электрических машин. Предремонтные испытания для обнаружения или подтверждения неисправностей электрических машин. Измерительные и контрольные инструменты и приборы, правила пользования ими. Типы подшипников. Неисправности подшипников, их обнаружение и ремонт. Виды неисправностей активной стали электрических машин, валов электрических машин, щитов и станин, их обнаружение и устранение. Устранение трещин холодным медным электродом и стягиванием трещин сквозными шпильками. Виды неисправностей коллекторов, контактных колец, щеточного аппарата, их обнаружение и устранение. Замена, притирка и шлифовка новых щеток. Правила техники безопасности при выполнении ремонта механической части электрических машин.		

5	<p>Ремонт обмоток электрических машин. Виды неисправностей обмоток машин постоянного и переменного тока и их выявление. Изготовление и укладка пазовой изоляции. Виды неисправностей обмоток возбуждения, обмотки якоря, их обнаружение и устранение. Определение размеров секций, изготовление и укладка обмоток в пазы. Изолирование лобовых частей и заклинивание пазов. Пропитка и сушка двигателей. Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивление обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки выводных концов. Сборка и испытание двигателей после ремонта. Ориентировочное определение номинальных данных асинхронного двигателя. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока.</p>		
6	<p>Ремонт электрических аппаратов. Виды и причины повреждений электрических аппаратов. Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов. Ремонт изоляционных частей дугогасительных камер. Ремонт катушек контакторов. Технология намотки каркасных и бескаркасных катушек. Выводы катушек. Пропитка и сушка катушек. Ремонт рубильников и реостатов. Объем и нормы испытаний электрических аппаратов после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических аппаратов.</p>		
Лабораторные работы			
1	Испытание силовых трансформаторов после ремонта		
2	Испытание обмоток электрических машин повышенным напряжением промышленной частоты		
3	Методы исследования температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению		
4	Определение отдельных фаз обмоток трехфазного электродвигателя и маркировка выводов	36	

	5	Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя		
	6	Регулировка и испытание магнитного пускателя		
	Практические работы		12	
	1	Изучение способов определения воздушных зазоров электрических машин		
	2	Изучение способов проверки качества ремонта стальных листов шихтованных сердечников		
МДК 01.02 ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (раздел Электроснабжение отрасли)			106	
Тема 01.02.04 Системы электроснабжения объектов	Содержание			
	1	Понятие о системах электроснабжения. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и применение в народном хозяйстве. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения отрасли.		2
	2	Назначение, типы электростанций и режимы их работы. Типы электростанций, назначение и режимы их работы. Принцип действия тепловых, гидравлических, атомных и других типов электростанций. Роль различных типов электростанций в производстве электроэнергии.		2
	3	Структурные схемы передачи электроэнергии потребителям. Прием, передача и распределение электроэнергии от электрических станций до потребителей электроэнергии, структурные схемы передачи электроэнергии потребителям. Принципиальные схемы распределения электрической энергии внутри объекта. Элементы схем электроснабжения, назначение подстанций. Напряжение электрических систем.		3
Тема 01.02.05	Содержание			
	1	Общие сведения об электрооборудовании напряжением до 1000 В. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании. Классификация		2

Внутреннее электроснабжение объектов		электроприемников. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения объектов. Режим работы электроприемников; нейтрали сети.	
	2	Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Конструктивное выполнение электрических сетей. Общие сведения об электропроводке. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств, силовых и осветительных щитов.	2
	3	Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. 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.	3
	4	Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжение 10 (6) кВ. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Схемы цеховых сетей напряжением до 1000 В. Схемы осветительных сетей.	3
	5	Графики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты. Связь между расчетными нагрузками и расчетными коэффициентами.	3
	6	Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В. Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В. Расчет силовых нагрузок методом коэффициента максимума. Расчет нагрузок осветительных сетей.	3
	7	Выбор аппаратов защиты в схемах электроснабжения. Виды защиты электрических сетей напряжением до 1000 В. Назначение, устройство, принцип действия предохранителей и автоматических воздушных выключателей. Типы характеристики защитных аппаратов. Параметры выбора аппаратов защиты. Понятие об избирательной работе защиты в электрических сетях объектов.	3
	8	Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжений в электрических сетях при передаче	3

		электроэнергии на расстояние. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей. Определение потери напряжения в трехфазной линии переменного тока с учетом активного и индуктивного сопротивления ее проводов. Определение потери напряжения в осветительных сетях.		
	9	Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов. Показатели качества электроэнергии и требования ПУЭ. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии. Регулирование напряжения при симметричных режимах.		3
	10	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.		3
	Практические работы			
	1	Выбор сечения проводов и кабелей по их допустимому нагреву электрическим током.	7	
	2	Расчет средних нагрузок участков.		
	3	Расчет максимальных нагрузок участков и цеха (объекта).		
	4	Расчет нагрузок осветительных сетей.		
	5	Расчет нагрузок по узлам питания.		
	6	Выбор шкафов, шинопроводов защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1000 В.		
	7	Примеры расчета электрических сетей на потерю напряжения.		
	8	Выбор мощности компенсирующих устройств.		
Тема 01.02.06 Внешнее электроснабжение объектов	Содержание			
	1	Распределение энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сети напряжением выше 1000 В. Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1000 В. Конструктивное выполнение		2

		электрических сетей (воздушные линии, токопроводы, кабельные линии). Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Выбор марки сечения кабелей напряжением выше 1000 В.	
	2	Основное электрооборудование подстанций. Назначение, типы, устройство, конструкция и принципы действия высоковольтного электрооборудования главных понизительных подстанций и главных распределительных пунктов.	2
	3	Цеховые трансформаторные подстанции. Назначение и принципы построения цеховых трансформаторных подстанций. Классификация и конструктивное исполнение комплексных трансформаторных подстанций. Типы трансформаторов, применяемых в комплексных трансформаторных подстанциях.	3
	4	Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением выше 1000 В. Выбор количества и месторасположения подстанций. Расчет электрических нагрузок высокого напряжения методом коэффициента спроса. Определение центра электрических нагрузок. Выбор количества и места расположения подстанций.	3
	5	Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. 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.	3
	6	Короткие замыкания в системах электроснабжения. Короткие замыкания в электрических схемах, их виды, причины возникновения и последствия. Определение токов короткого замыкания. Система относительных единиц при расчете токов КЗ. Расчетные схемы и определение сопротивлений элементов цепи короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ. Способы ограничения ТКЗ.	3
	7	Выбор аппаратов защиты и проводников системы электроснабжения объектов напряжением 1000 В. Общие сведения. Параметры, по которым осуществляется	3

		выбор и проверка аппаратов и проводников напряжением выше 1000 В на действие токов короткого замыкания.		
	8	Заземляющие устройства. Назначение заземления и зануления в электроустановках. Основные требования ПУЭ к заземлению и занулению. Заземляющие устройства и заземлители. Расчет защитного заземления.		3
	Практические работы			
	1	Выбор сечения жил высоковольтного кабеля по экономической плотности тока.	7	
	2	Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов.		
	3	Определение центра электрических нагрузок, построение картограммы нагрузок.		
	4	Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции. Компоновка трансформаторной цеховой подстанции.		
	5	Расчет токов трехфазного короткого замыкания в сетях и установках до и выше 1000 В.		
	6	Выбор высоковольтных аппаратов и проводников с учетом действия токов короткого замыкания.		
	7	Расчет защитного заземления.		
Тема 01.02.07 Релейная защита и противоаварийная автоматика систем электропитания	Содержание			
	1	Основные понятия и виды релейных защит. Назначение релейной 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. Оперативный ток в схемах релейной защиты. Схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока и напряжения, применяемых для релейной защиты.		2
	2	Релейная защита отдельных элементов систем электропитания. Виды повреждений в линиях, силовых трансформаторах, двигателях. Защита кабельных и воздушных линий, защита силовых трансформаторов, асинхронных двигателей до и		2

		выше 1000 В. Типовые схемы автоматического управления системами электроснабжения.		
	3	Схемы управления, учета и сигнализации. Назначение и виды щитов управления на электростанциях и подстанциях. Принцип действия командных аппаратов. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Схемы учета электроэнергии.		3
	4	Противоаварийная автоматика систем электроснабжения. Назначение, виды и основные требования к устройствам противоаварийной автоматики в системах электроснабжения. Типовые схемы систем автоматического управления электроснабжением.		3
	Лабораторные работы			
	1	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения.	4	
	2	Исследование действия максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле.		
	3	Исследование действия максимальной токовой защиты при работе параллельных линий.		
	4	Исследование действия защиты высоковольтного двигателя.		
Тема 01.02.08 Защита от перенапряжений	Содержание			2
	1	Перенапряжение и защита от перенапряжений. Общие сведения о перенапряжениях. Внутренние и атмосферные перенапряжения. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжений. Назначение, типы, конструкция и принцип действия разрядников, места их установки.		
	2	Молниезащита зданий и сооружений. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Защита воздушных линий тросами. Назначение, типы молниеотводов и их конструкции. Построение и расчет зон защиты стержневыми молниеотводами.		2
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02				
Расчет электрических нагрузок электросетей Определение расхода электроэнергии				

<p>Выбор метода расчета общего освещения Расчет стальных проводов, шино и токопроводов Компенсация реактивной мощности Выбор числа и мощности трансформаторов Расчет токов коротких замыканий Заземление и защитное отключение в гражданских зданиях Токовая защита во вторичных цепях</p>	20	
<p>Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ Техническое обслуживание электрических машин Анализ аварийных режимов и отказов электрооборудования Оперативное обслуживание трансформатора Заключительные операции при капитальном ремонте Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники.</p>		
Тематика курсовых работ (проектов)		
<p>Монтаж внутрицеховой силовой и осветительной электрической сети и КТП. Эксплуатация и ремонт электрооборудования станка (фрезерного, шлифовального и пр.). Монтаж, эксплуатация электрооборудования мостового крана грузоподъемностью 20 тонн. Ремонт электрооборудования мостового крана. Монтаж и эксплуатация электрооборудования трансформаторной подстанции. Ремонт электрооборудования трансформаторной подстанции. Монтаж, эксплуатация и ремонт кабельных линий напряжением 6–10 кВ Монтаж, эксплуатация и ремонт внутренних электрических сетей производственного цеха или гражданского здания. Ремонт электродвигателя (силового трансформатора).</p>	30	

Уровни усвоения материала: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученного),
 2 - репродуктивный (выполнение по образцу или под руководством),
 3 - продуктивный (планирование и самостоятельность выполнения, решение проблемных задач)

МДК.01.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
(раздел Автоматика) 80

Тема 01.03.01 Производственный процесс как объект автоматизации	Содержание			2
	1	Понятие об автоматизации производственных процессов. Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Энергетический, материальный и информационный потоки в производственном процессе. Утилизация отходов. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации. Цели и задачи автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации. Назначение и структурная схема промышленного робота (ПР). Сенсорные системы ПР, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления.		
	2	Управление и регулирование в технических системах. Техника автоматического управления и регулирования, измерения, обработки и передачи данных. Методы определения состояния объекта автоматизации, преобразования физических величин в электрические. Роль управляющих вычислительных комплексов на базе микро-ЭВМ в автоматизации производственных процессов.		3
Тема 01.03.02 Элементы автоматики и средства автоматизации	Содержание			3
	1	Характеристики элементов автоматики. Понятие «элемент автоматики». Общие сведения о функциональном назначении элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу ее 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.		

	2	Датчики. 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 параметрических и генераторных датчиков. Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения. Совместное использование датчиков с измерительными схемами.		3
	3	Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства. 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. Стабилизаторы. Общие сведения, классификация. Электромагнитные и электронные реле; распределители. Классификация, принципы работы и основные параметры переключающих элементов различных типов. Назначение и принципы работы электромагнитных силовых механизмов. Область применения, устройство и конструкции электромагнитных муфт. Классификация, устройство и принципы работы электродвигателей. Неэлектрические двигатели: область применения, классификация, устройство, принципы работы. Способы управления исполнительными элементами средств автоматизации.		3
	Лабораторные работы			
	1	Изучение работы датчика линейного и углового перемещений		
	2	Изучение работы магнитного усилителя.		
Тема 01.03.03 Виды автоматических систем	Содержание			2
	1	Системы автоматического контроля и сигнализации. Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты. Системы централизованного контроля. Автоматические мосты и потенциометры.		

2	Системы автоматического управления и регулирования. Виды систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микро – ЭВМ и микропроцессорной техники. Структурно-алгоритмическая организация, основные функциональные модули. Устройства программного управления. Принцип цифрового программного управления. Алгоритмы управления и программное обеспечение.		2
3	Системы дистанционной передачи угла и следящие системы Назначение и классификация дистанционных передач. Дистанционные передачи на постоянном и переменном токе. Следящие системы: назначение, структурная схема, принцип действия.		2
4	Элементы теории автоматического регулирования. Методика исследования динамических свойств систем автоматики. Характеристики типовых динамических звеньев. Структурный анализ САР. Частотные характеристики типовых звеньев и разомкнутых САР.		3
5	Системы телемеханики. Назначение, область применения систем телемеханики и требования, предъявляемые к ним. Тенденции развития систем телемеханики. Классификация, принцип действия и структурные схемы телемеханических систем по решаемым задачам. Системы телеизмерения, телеуправления, телесигнализации. Канал связи. Помехи. Способы повышения помехоустойчивости каналов связи. Основные характеристики линий связи. Методы преобразования (кодирования) сигналов. Многоканальные системы телемеханики.		2
6	Диспетчеризация инженерного оборудования. Назначение, основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования. Электрооборудование диспетчерской системы. Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации.		3
Лабораторные работы			

	1	Изучение работы автоматического потенциометра (моста).	
	2	Изучение работы системы автоматического регулирования	
	3	Исследование сельсинной системы дистанционной передачи угла.	
	4	Качественный анализ системы автоматического регулирования	
	5	Изучение системы дистанционного управления исполнительными элементами автоматики.	
Тема 01.03.04 Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования	Содержание		2
	1	Автоматическое управление электротермическими установками. Способы обеспечения нагрева в технологической зоне. Управление процессом термической обработки. Принцип работы средств контроля и регистрации технологического процесса, управления им.	
	2	Автоматическое управление холодильными установками. Технологический процесс получения низких температур. Принципы работы используемых в холодильной установке средств автоматизации и контроля.	2
	3	Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения. Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения. Принципы автоматического контроля систем и управления ими. Автоматизация управления батареями конденсаторов. Элементы защиты и блокировки. Приборы теплотехнического контроля.	3
	4	Автоматическое управление электроприводами. Регулирование технологических параметров средствами электропривода. Способы управления электродвигателями постоянного и переменного тока. Промышленные средства управления электроприводом.	3
Тема 01.03.05	Содержание		2
	1	Оптимальные системы автоматического управления. Понятие «экстремальное управление». Выбор критерия оптимизации системы управления. Принцип	

Системы программного управления		адаптации (самонастройки) САУ. Адаптивные системы со стабилизацией и оптимизацией качества управления: принципы построения и структура. Самообучающиеся САУ.		
	2	Системы числового программного управления. Преимущества цифровых вычислительных устройств перед аналоговыми. Сопряжение вычислительных устройств с датчиками и исполнительными механизмами. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ) и решаемые ими задач. Применение микропроцессорных средств для управления технологическим оборудованием. Алгоритмы управления и программное обеспечение микропроцессорных систем.		2
	3	Управляющие вычислительные комплексы. Назначение, структура и взаимодействие компонентов системы гибкого автоматизированного производства (ГАП). Назначение, выполняемые функции и обобщенная структура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Агрегатная система средств телемеханической техники. Автоматизированные системы управления производством (АСУП): на базе микро – ЭВМ: выполняемые функции, схема взаимодействия технических средств интегрированной системы. Тенденции развития и социально-экономические аспекты автоматизации производства. Электроприводом.		3
	Лабораторные работы			
1	Изучение микропроцессорной системы управления			
МДК.01.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ				
(раздел Электрическое и электромеханическое оборудование)				108
Тема 01.03.06 Электрическое освещение	Содержание			
	1	Основы светотехники. Основные научно-технические проблемы светотехники. Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники.		3

	2	Источники света и осветительные приборы. Назначение источников света и осветительных приборов. Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы. Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения. Светильники, их классификация и характеристика; конструкция, принцип работы, схемы включения; сортамент светильников с различными источниками света.		3
	3	Электрическое освещение. Правила и нормы искусственного освещения. Основные методы расчетов освещения. Схемы питания осветительных установок.		3
	Практические работы			
	1	Расчет освещения производственного помещения.		
	2	Составление и расчет схемы электрического освещения.		
Тема 01.03.07 Электрооборудование термических установок	Содержание			
	1	Конструкция термических установок. Общие сведения о термических нагревательных установках. Их конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия. Установки электронно-лучевой сварки.		2
	2	Электрооборудование термических установок. Электрическое оборудование термических нагревательных установок. Схемы управления термическими устройствами. Автоматическое регулирование температуры термических установок.		2
	Лабораторные работы			
1	Исследование работы схемы управления термической нагревательной установкой.			
Тема 01.03.08 Электрооборудование установок для нанесения покрытий	Содержание			
	1	Конструкция установок для нанесения покрытий. Области применения и типы установок для нанесения покрытий; конструкция, и принцип действия установок. Понятие о технологии и режимах работы установок для нанесения покрытий. Обработка металлов световым лучом.		2
	2	Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий. Электрическое оборудование, электрические схемы управления установками для нанесения покрытий.		2

Тема 01.03.09 Электрооборудование обрабатывающих установок.	Содержание		
	1	Общие сведения об обрабатывающих установках. Классификация обрабатывающих установок, их типовые конструкции и принципы действия. Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы. Выбор типа электропривода. Выбор схемы автоматизации.	2
	2	Электрооборудование обрабатывающих установок. Электропривод обрабатывающих установок; электрическое оборудование и электрические схемы управления механизмами. Электрооборудование и электрические схемы управления обрабатывающими установками Схемы управления электрическими установками	3
	Лабораторные работы		
	1	Исследование работы электропривода обрабатывающей установки.	
	2	Исследование работы электрической схемы управления обрабатывающей установкой.	
Тема 01.03.10 Электрооборудование общепромышленных машин	Содержание		
	1	Электрооборудование транспортных машин. Применение транспортных машин. Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия; режимы работы. Требования к электрическому приводу механизмов, выбор типа электропривода. Электрическое оборудование, его особенности; электрические схемы управления транспортными машинами.	3
	2	Электрооборудование компрессоров, вентиляторов и насосов. Общие сведения по применению компрессоров, воздуходувов, вентиляторов. Типы, устройство и принцип действия компрессоров, воздуходувов и вентиляторов; режимы работы. Электрическое оборудование компрессоров, воздуходувов и вентиляторов. Выбор типа электропривода. Схемы управления двигателями компрессоров. Автоматическое управление электрическим двигателем вентилятора, воздуходува. Устройство и принцип действия насосов; режим работы. Электрическое оборудование насосов. Автоматизация управления работой насосов.	3
	3	Электрооборудование поточно-транспортных систем (ПТС). Назначение и области применения ПТС. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта. Выбор типа электрических приводов. Автоматизация управления ПТС. Электрические схемы управления ПТС.	3

	4	Электрооборудование машин и приборов бытового назначения. Общие сведения о развитии бытовых машин и приборов; области их применения и назначение. Классификация, типы, общее устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Особенности электрооборудования машин и приборов бытового назначения.		3
	Лабораторные работы			
	1	Исследование работы электропривода транспортной машины.		
	2	Изучение электрооборудования насосной установки.		
	3	Исследование работы электропривода компрессорной установки.		
	4	Исследование работы электропривода вентиляционной установки.		
	5	Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС.		
Тема 01.03.11 Проектирование и монтаж электрооборудования	Содержание			
	1	Проектирование электрооборудования. Задачи проектирования. Требования к проектам. Техническое задание на проектирование. Методы проектирования электрооборудования.. Оформление проектно-технической документации. Разработка принципиальных и монтажных электрических схем установок. Выбор типовой электрической принципиальной схемы установки по заданным техническим условиям. Выбор электрического оборудования и электротехнических изделий по электрической принципиальной схеме.		2
	2	Монтаж электрооборудования. Разработка и размещение принципиальной и монтажной электрических схем типовой панели управления.		3
	Практические работы			
	1	Расчет мощности и выбор электродвигателя приводного механизма.		
	2	Составление принципиальной и монтажной электрических схем типовой панели управления.		
МДК.01.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ (раздел Электрический привод) 78				

Тема 01.03.12 Механика электропривода	Содержание		
	1	Статические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода. Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное уравнение движения ЭП.	2
	2	Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения. Масса, инерция, момент инерции. Операция приведения. Приведения статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент.	2
	Лабораторные работы		
	1	Определение момента инерции методом свободного выбега	
Тема 01.03.13 Электроприводы с двигателями постоянного тока	Содержание		
	1	Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ) и его характеристики. Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ. Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения.	3
	2	Расчет и построение характеристик двигателя постоянного тока. Основные соотношения параметров для ДПТ. Расчет и построение механических характеристик ДПТ. Относительные величины. Характеристики ДПТ в относительных единицах.	3
	3	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока. Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение. Торможение противовключением. Выбор пусковых резисторов.	2
	4	Регулирование скорости двигателя постоянного тока. Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование.	2
Лабораторные работы			

	1	Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока в различных режимах.		
	2	Изучение регулировочных свойств электропривода с двигателем постоянного тока.		
	Практические работы			
	1	Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов		
	2	Расчет и построение пусковых диаграмм ДПТ. Выбор пусковых резисторов.		
Тема 01.03.14 Электроприводы с двигателями переменного тока	Содержание			
	1	Механические характеристики асинхронного двигателя (АД) переменного тока. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя (АД). Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.		2
	2	Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока. 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.		2
	3	Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока. 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. Разновидности и области применения однофазных АД. Особенности применения линейных АД.		3
	4	Электропривод с синхронным двигателем переменного тока. Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики. ЭП с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный ЭП.		3
Лабораторные работы				

		Исследование механической характеристики асинхронного электродвигателя в различных режимах.		
		Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя.		
	Практические работы			
		Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов.		
Тема 01.03.15 Энергетика электропривода	Содержание			
	1	Потери мощности и энергии в электроприводе. Переходные режимы ЭП. 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.		2
	2	Переходные процессы в электроприводе. 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. Расчет переходного процесса с помощью ЭВМ. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах.		2
	3	Выбор двигателя для электропривода. 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. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя. Проверка на перегрузочную способность.		3
	Практические работы			
1	Расчет переходного процесса при прямолинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма			
Тема 01.03.16 Системы электропривода	Содержание			
	1	Разомкнутые системы электропривода. 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.		3

	2	Замкнутые системы электропривода. Преобразовательные устройства. Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе электропривода. Главная обратная связь. Регулирование тока и момента. Тиристорные силовые преобразователи. Следящий электропривод. Микропроцессорные средства программного управления электродвигателем. Комплектные и интегрированные ЭП.		3
	Лабораторные работы			
	1	Изучение разомкнутой системы электропривода		
	2	Изучение замкнутой системы электропривода.		
МДК.01.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ (раздел Измерительная техника)			78	
Тема 01.03.17 Государственная система обеспечения единства измерений.	Содержание		6	
	1.	Виды физических величин		
	2.	Классификация методов измерения		
	3.	Измерительные приборы. Классификация и маркировка	13	
	Практические занятия			
	1.	Методы измерений.		
	2.	Виды погрешностей и причины их возникновения.		
3.	Точность приборов. Цена деления.			
4.	Пределы измерений. Поверка электроизмерительных приборов.			
Тема 01.03.18 Приборы и методы электрических измерений	Содержание		6	
	1.	Осциллографы		
	2.	Приборы и методы измерения фазового сдвига		
	3.	Приборы и методы измерения параметров сигнала	19	
	Практические занятия			
	1.	Устройство измерительных механизмов		
2.	Комбинированные приборы. Цифровые приборы и их преимущества			
3.	Измерение параметров электрических цепей.			

	4.	Приборы и методы измерения частоты и интервала времени		
Тема 01.03.19 Влияние измерительных приборов на точность измерений	Содержание			
	1.	Влияние измерительных приборов на точность измерений		
Тема 01.03.20 Автоматизация электрических измерений	Содержание		6	
	1.	Повышение технического уровня средств измерения		
	2.	Автоматизация измерений		
	Практические занятия		18	
	1.	Устройство измерительных механизмов		
	2.	Измерение параметров электрических цепей цифровыми приборами		
	3.	Исследование электрических сигналов осциллографов		
	4.	Измерение частоты вращения вала		
	5.	Измерение фазового сдвига		
	6.	Измерение параметров сигнала		
7.	Измерение параметров электрических цепей аналоговыми приборами			
8.	Расширение пределов измерений приборов			
Производственная практика				
Виды работ:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомление с номенклатурой и сроками проведения работ, выполняемых при технической эксплуатации и обслуживании электрического и электромеханического оборудования. 2. Выполнение работ по технической эксплуатации, обслуживанию, ремонту, монтажу и наладке электрического и электромеханического оборудования 3. Выполнение работ по проведению модернизации электрического и электромеханического оборудования, внедрению новой техники и освоению передовых технологий. 4. Выполнение работ по подготовке к проведению испытаний, техническому освидетельствованию и сдаче в эксплуатацию вновь установленного или отремонтированного электрического и электромеханического оборудования. 				

5. Составление отчета и сдача зачета по практике по профилю специальности.		
--	--	--

МДК.01.04 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (раздел Техническое регулирование)				110
Тема 01.04.01 Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования	Содержание учебного материала			
	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.			
	Практические занятия			
	Изучение методов оценки качества продукции			
	Изучение качества технической документации			
Инженерно-технический подход обеспечение качества				

	Изучение стандартов на системы качества		
	Изучение документации системы качества		
	Аттестация качества продукции		
	Изучение схем сертификации и декларирования соответствия электрического и электромеханического оборудования		
	Изучение законодательства о техническом регулировании.		
	Изучение технических регламентов по электрической безопасности.		
	Изучение технического задания на проектирование электрооборудования		
	Изучение методов проектирования электрооборудования и		
	электроустановок		
	Оформление проектно-технической документации		
	Заполнение маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования		
Тема 01.04.02 Контроль качества электрического и электромеханического оборудования	Содержание учебного материала		
	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		
	Практические занятия		
	Вычисление погрешностей при прямых методах измерений		

Вычисление погрешностей при косвенных методах измерений
Обработка результатов измерения, содержащих случайные погрешности
Изучение критериев оценки грубых погрешностей (промахов)
Суммирование погрешностей измерений
Расчет погрешностей измерительной системы
Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений
Изучение поверки измерительной техники
Методы обработки результатов измерений
Динамические измерения
Условные обозначения измерительных приборов
Классы точности средств измерений
Принципы выбора средств измерений
Выбор средств измерений для контроля линейных размеров, взаимного расположения поверхностей и точности изготовления деталей
Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам
Выбор средств измерений при динамических измерениях
Ознакомление с отраслевыми стандартами и системой стандартов предприятия по метрологическому обеспечению

**МДК.01.04 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

(раздел Вычислительная техника)

98

Тема 01.04.03 Математические и логические основы вычислительной техники	Содержание учебного материала		
	Классификация ЭВМ. Устройство и принцип работы		
	Виды информации и способы её представления в ЭВМ. Формы сигналов, их параметры.		
	Системы счисления, взаимосвязь между системами счисления, перевод чисел из одной системы в другую		
	Недесятичная арифметика. Алгебра логики.		
	Цифровые интегральные схемы – классификация и определения. Степень интеграции цифровых ИМС.		
	Основные логические операции. Таблицы истинности		
	Практическое занятие		
Взаимный перевод чисел. Недесятичная арифметика			
Тема 01.04.04 Типовые узлы и устройства вычислительной техники	Содержание учебного материала		
	Типовые комбинационные цифровые устройства		
	Дешифраторы и шифраторы – назначение, таблица состояний		
	Мультиплексоры, демультиплексоры – принцип работы, параметры, таблица состояний		
	Сумматоры. Функциональная система полусумматора и таблица его состояний		
	Последовательные цифровые устройства. Триггеры – принцип работы, функциональная схема, параметры.		
	Регистры. Установка нулевого состояния. Сигналы управления		
	Счетчики – классификация, принцип построения и работа.		
	Классификация ИМС памяти, принцип построения		
	Лабораторные работы		
	Исследование шифратора и дешифратора		
	Принцип работы мультиплексора и демультиплексора		
	Исследование сумматора.		
	Исследование режимов работы RS- триггера, D- триггера, JK- триггера		

	Работа с параллельным регистром и регистром сдвига		
Тема 01.04.05 Микропроцессоры	Содержание учебного материала		
	Реализация процессоров на основе БИС и СБИС различных типов. Типы микропроцессора		
	Архитектура и структура микропроцессора. Схема команд, рабочий цикл.		
	Различные типы интерфейсов вычислительных систем. Интерфейс с отдельными магистралями		
	Интерфейс «Общая шина». Управляющие сигналы и принципы организации обмена информацией.		
	Способы адресации. Регистровая, непосредственная и косвенная адресация		
	Структура программы и основные команды языка ассемблер. Пересылка и арифметические команды. Переходы и циклы. Массивы.		
	Машинные коды и их применение		
	Организация программного взаимодействия микропроцессора с реальными внешними устройствами в сфере профессиональной деятельности		
Тематика самостоятельной учебной работы обучающихся при изучении профессионального модуля ПМ.01			
<p>Выбор электропривода установки (вид электрооборудования указывается преподавателем);</p> <p>Составление принципиальных электрических схем;</p> <p>Составление монтажных электрических схем;</p> <p>Расшифровка кинематических схем с использованием условных обозначений;</p> <p>Реферат "Магистральные и внутризональные кабельные линии связи".</p> <p>Реферат "Заземляющие устройства".</p> <p>Реферат "Допустимые нагрузки трансформаторов".</p> <p>Реферат "Системы заземления".</p> <p>Реферат "Разделка сращиваемых концов провода или кабеля".</p> <p>Выбор средства измерений (вид измерений и тип электрооборудования указывается преподавателем).</p> <p>Расчет и анализ погрешностей измерений.</p> <p>Анализ законодательства по техническому регулированию.</p> <p>Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса.</p>			

<p>Работа на персональном компьютере Организация прерываний в микро ЭВМ Организация прямого доступа к памяти</p>		
<p>Учебная практика. Виды работ: Оформление с конструкторской и производственно-технологической документацией. Составление различных видов инструкций. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места техника-электромеханика. Ознакомление с работой диспетчерской службы. Проведение технического освидетельствования электрического и электромеханического оборудования</p>	72	
<p>Производственная практика. Виды работ: Ознакомление с номенклатурой и сроками проведения работ, выполняемых при технической эксплуатации и обслуживании электрического и электромеханического оборудования. Выполнение работ по технической эксплуатации, обслуживанию, ремонту, монтажу и наладке электрического и электромеханического оборудования Выполнение работ по проведению модернизации электрического и электромеханического оборудования, внедрению новой техники и освоению передовых технологий. Выполнение работ по подготовке к проведению испытаний, техническому освидетельствованию и сдаче в эксплуатацию вновь установленного или отремонтированного электрического и электромеханического оборудования. Составление отчета и сдача зачета по практике по профилю специальности.</p>	252	
<p>Тематика курсовых проектов: Расчет и выбор электропривода общепромышленных машин (по вариантам)</p>	30	
Всего	1507	

4.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технического регулирования и контроля качества», оснащенного оборудованием:
посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя;
комплект учебно-наглядных пособий и плакатов по МДК;
методическая документация; раздаточный материал;
справочная литература. техническими средствами:
телевизор,
проектор,
комплект учебно-методической документации,
электронные плакаты,
электронные учебники,
комплект плакатов,
интерактивная доска,
компьютеры,
оргтехника (принтер, сканер, МФУ),
внешние накопители информации.

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;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрические машины»
исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электропривод»
исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Микропроцессорные системы управления электроприводов» исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрические машины и электропривод» исполнение стендовое компьютерное;
виртуальный учебный стенд «Основы электропривода»;
комплект планшетов светодиодных «Электрические машины»;
комплект планшетов светодиодных «Электропривод»;
компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
мультимедиапроектор.

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;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Расчет освещенности различными методами» исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика вентилятора» исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика компрессора» исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование и автоматика насоса» исполнение стендовое компьютерное;
типовой тренажерный комплекс учебного оборудования «Электрооборудование подъемного крана» исполнение стендовое компьютерное;
электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
мультимедиапроектор.

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;
компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения; мультимедиапроектор.

Мастерские электромонтажные, оснащенные :

посадочные места по количеству обучающихся;
рабочие места по количеству обучающихся: стенды для сборки электрических схем;
рабочее место мастера производственного обучения с комплектом оборудования для управления системой снабжения рабочих мест электроэнергией;
комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
техническая и технологическая документация, методическое обеспечение; □
стенды с образцами проводов, кабелей, кабельной арматуры, и изоляционными материалами;
комплекты монтажного инструмента; электроизмерительные приборы;
вытяжная и приточная вентиляция;
наборы инструментов и приспособлений;
мультиметр;

верстак электрика;
тестер диагностический.
средства для оказания первой помощи;
комплекты средств индивидуальной защиты; средства противопожарной безопасности.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

4.2.1. Печатные издания

Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия»

Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2016 ОИЦ «Академия»

Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2015 ОИЦ «Академия»

А.А. Гончаров, В.Д. Копылов «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» Москва, Академия, 2014

Кацман М.М. «Электрические машины», М: Академия, 2014 г.

Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем (СПО) 2014 ООО «Издательство КноРус»

Москаленко В.В. Справочник электромонтера 2014 ОИЦ «Академия»

Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ 2016 ОИЦ «Академия»

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. СПб.: Издательство ДЕАН, 2014

Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Кн. 1-2, ОИЦ «Академия», 2016.

Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций. ОИЦ «Академия» 2016

Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника 2013 ОИЦ «Академия»

Соколова Е.М. «Электрическое и электромеханическое оборудование:

общепромышленные механизмы и бытовая техника» М: Академия, 2015

Сибикин Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. учебное пособие Серия профессиональное образование / Сибикин Ю., Сибикин М., Яшков В. - 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Форум, 2015. – 368 с.

Шашкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий 2015 ОИЦ «Академия»

В.П. Шеховцов «Электрическое и электромеханическое оборудование» М: ИНФРА-М, 2014

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

Электронный ресурс «Глоссарий». Форма доступа: www.glossary.ru

Электронный ресурс «Консультант Плюс» - www.consultant.ru

Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>

Титов А.И. Основы технической эксплуатации и обслуживания

электрического и электромеханического оборудования 2016 Академия-Медиа
Титов А.И. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций 2016 Академия-Медиа

Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме». Форма доступа <http://faza.ru>

Электронный ресурс «Советы электрика, энергетика». Форма доступа <http://ceshka.ru>

Электронный ресурс «ИТГ Энергомаш». Форма доступа <http://energo.ucoz.ua>

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: РОССТАНДАРТ. Форма доступа: www.gost.ru

Сайт Международной организации по стандартизации ISO. Форма доступа: www.iso.org

4.2.3. Дополнительные источники

«Испытание, эксплуатация, ремонт электрических машин»; Н.Ф. Котеленец, Н.А. Акимова, М.В. Антонов; Высшее проф. образование 2013 г.

«Обмотки электрических машин и трансформаторов»; В.И. Сечин, О.В. Моисеев; Энергетика 2014 г.

«Электроаппараты»; О.В. Девичкин, В.В. Лохнин, Е.Н. Смолин; Академия 2013 г.

«Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу»; М.М. Кацман; Академия 2013 г.

«Сборник задач по электрическим машинам»; М.М. Кацман; Академия 2014 г.

«Электрические аппараты»; В.А. Казаков; РадиоСофт 2014 г.

«Электрический привод»; Кацман М.М.; Академия 2014 г.

«Электрический привод»; Москаленко В.В.; Мастерство 2012 г.

«Электропривод, электрооборудование и основы управления»; Цейтлин Л.С.; Высшая школа 2013 г.

Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятия и установок. Зюзин А.Ф., Поконов Н.З., Антонов М.В. М.: Высшая школа, 1986

Ремонт и обслуживание электрооборудования. Павлович С.Н., Фираго Б.И. Минск. Высшэйшая школа, 2001

Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей. ОИЦ «Академия» 2015

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация знания технических параметров 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. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования</p>	<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, трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры; - верное изложение последовательности монтажа и сборки электрического и электромеханического оборудования. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования; - точное определение неисправностей в работе оборудования; 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>

