

Приложение


к программе СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «Богдановичский
политехникум»

 С.М. Звягинцев
«25» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

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

**Форма обучения заочная
Срок обучения 3 года 10 месяцев**

Программа рассмотрена на
заседании ПЦК технического
профиля ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»
Председатель цикловой комиссии



Е.В. Снежкова

« 25 » июня 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 13.02.11 – «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», утвержденного приказом Минобрнауки РФ №1196 от 7 декабря 2017 г., профессионального стандарта №361 «Электромеханик по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту эскалаторов и пассажирских конвейеров» утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты 26.12.2014 № 1160н, с учетом примерной основной образовательной программы по соответствующей специальности, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ от 30 июля 2018 г. №180730, и запросов регионального рынка труда.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Кудряшова Татьяна Анатольевна, преподаватель высшей квалификационной категории, ГАПОУ СО «Богдановичский политехникум», г. Богданович

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	45
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	50

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 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	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
ПК.1.5	Выполнять монтаж и пусконаладочные работы при монтаже 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; - выполнения работ по монтажу электрического и электромеханического оборудования
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. - <i>составлять измерительные схемы;</i> - <i>выбирать средства измерений;</i> - <i>измерять с заданной точностью различные электрические величины</i> - <i>определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;</i> - <i>использовать в работе нормативную и техническую документацию</i> - <i>применять методы безопасного производства работ при проверках перед пуском электрооборудования в работу;</i> - <i>подготавливать и использовать необходимые для выполнения работ инструмент, приспособления, средства индивидуальной защиты</i> - <i>выполнять подготовительные работы к монтажу электрооборудования;</i> - <i>организовывать и выполнять монтаж электрического и электромеханического оборудования</i> - <i>составлять технологические карты приемов и способов выполнения электромонтажных работ, монтажа электрического и электромеханического оборудования</i> - <i>соблюдать правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ</i> - <i>читать монтажные схемы</i>
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;

	<ul style="list-style-type: none"> - устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электро-снабжения 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 проведение 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. - назначение и область применения измерительных приборов - методы и средства измерения неэлектрических величин; - средства измерения электрических величин; - основные виды измерительных приборов; - способы включения электроизмерительных приборов; - влияние измерительных приборов на точность измерений; - основные приемы и способы выполнения электромонтажных работ; - правила пользования инструментами и приспособлениями при монтаже электрооборудования; - технологию монтажа электрического и электромеханического оборудования - правила устройства и безопасной эксплуатации электромеханического оборудования; - виды, состав и порядок проведения работ, указанные в инструкции по монтажу электрооборудования
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов	1301
Из них на освоение МДК	1007
в том числе, самостоятельная работа	765
на промежуточную аттестацию	36
на практики	294
в том числе учебную	144
производственную	144
экзамен квалификационный	6

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.									
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК						Практики			
			Всего	В том числе					Учебная	Производственная		
Лекции, уроки	Практических занятий	Лабораторных занятий		Курсовых проектов	Консультации							
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 – 11	Раздел 1. Организация и выполнение монтажа электрического оборудования	773	130	47	33	22	16	12	72		547	24
	МДК.01.01 Электрические машины	120	22	6	4	10		2			92	6
	МДК. 01.02 Электрические аппараты	118	16	6	4	4		2			102	
	МДК. 01.03 Электрические измерения	73	14	6	2	4		2			53	6
	МДК. 01.04 Электроснабжение отрасли	174	34	12	4		16	2			140	
	МДК. 01.05 Электрический привод	120	20	8	10			2			94	6

	МДК. 01.07 Монтаж электро- оборудования	96	24	9	9	4		2			66	6
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 – 11	Раздел 2. Орга- низация и выпол- нение техниче- ского обслужи- вания и ремонта электрического и электромехани- ческого оборудо- вания	378	76	32	24	4	12	4	72		218	12
	МДК.01.06 Элек- трическое и элек- tromеханическое оборудование	168	44	16	14		12	2			118	6
	МДК. 01.08 Обслуживание и ремонт электро- оборудования	138	32	16	10	4		2			100	6
	Производственна я практика (по профилю специальности), часов	144								144		
	Экзамен квали- фикационный	6										6
	Всего:	1301	206	79	57	26	28	16	144	144	765	42

Тема 2 Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала	8
	1 Назначение и области применения, классификация маркировка и принцип действия асинхронной машины. Устройство и режимы работы асинхронной машины. Потери и КПД асинхронной машины. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику АД.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 2 Расчет параметров асинхронных двигателей	2
	Лабораторная работа № 3 Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки	4
Самостоятельная работа обучающихся	40	
<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальный, максимальный и пусковой моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность - 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. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Фазосмещающие элементы. - Назначение, устройство, принцип действия и области применения асинхронных машин специального назначения. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения. Устройство, принцип работы, основные характеристики - Назначение, принцип действия и области применения синхронных машин. Типы синхронных машин: машины явнополюсные и неявнополюсные; их устройство. Способы возбуждения синхронных машин. Гидрогенераторы и турбогенераторы: особенности конструктивного исполнения этих машин. Характеристики холостого хода, короткого замыкания, внешние и регулировочные. Влияние вида нагрузки на характеристики. - Потери и коэффициент полезного действия синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Явление самосинхронизации. Синхронные двигатели и компенсаторы. Назначение, принцип действия и области применения синхронных двигателей. Особенности конструкции синхронного двигателя. - Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, влияние изменения тока в обмотке возбуждения. Перегрузочная способность. Назначение, области применения, особенности работы и конструкции синхронных компенсаторов 		

	- Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения. Классификация: реактивный и гистерезисный двигатели; шаговые двигатели. Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин. 3 Выполнение внеаудиторной индивидуальной самостоятельной работы по теме	
Тема 3 Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала	4
	1 Назначение, устройство, принцип действия, область применения электрических машин постоянного тока. Пуск двигателя в ход. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока, их торможение и реверсирование	
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа № 4 Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения	2
	Самостоятельная работа обучающихся	30
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Роль коллектора. ЭДС и электромагнитный момент МПТ. - Магнитная цепь МПТ. Влияние реакции якоря МПТ. Магнитное поле машины при нагрузке. Устранение вредного влияния реакции якоря. Способы возбуждения МПТ. - Определение и сущность процесса коммутации, виды коммутации. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Способы улучшения коммутации. Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток и материала коллектора - Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. - Эксплуатационные требования, перспективы развития машин постоянного тока. Параллельная работа генераторов. Уравнения ЭДС и моментов для генератора. - Области применения двигателей постоянного тока. Конструкция, технические характеристики двигателей постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока. - Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД. Методы определения КПД машин постоянного тока - 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. 3 Выполнение внеаудиторной индивидуальной самостоятельной работы по теме		
Консультация		2

Промежуточная аттестация: комплексный экзамен		6
МДК.01.02 Электрические аппараты		118
Тема 1 Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах	Содержание учебного материала	1
	1 Основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. 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. Способы компенсации электродинамических усилий в контактах. Материалы для контактных соединений.	
	Самостоятельная работа обучающихся	20
	Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях: Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение при различных режимах. Допустимая температура нагрева. Термическая стойкость аппарата. - Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах. Постоянные магниты, их характеристики. - Основные понятия об электромагнитных механизмах. Классификация электромагнитных механизмов. Электромагниты переменного тока. Катушка электромагнитов. Электродинамические усилия (ЭДУ) в электрических аппаратах. - Процессы в дуговом промежутке. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения электрической дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка. Способы гашения электрической дуги.	
Тема 2 Электромеханические аппараты автоматки	Содержание учебного материала	3
	1 Электромеханические датчики и требования, предъявляемые к ним. Классификация датчиков. Пассивные датчики. Активные датчики	
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа № 1 Изучение устройства и принципа работы реле времени	2
	Самостоятельная работа обучающихся	16
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Электромеханические реле: Основные термины и определения: уставка по характеристической величине; срабатывание и возврат реле; коэффициенты возврата, запаса; тяговая характеристика		

	- Электромагнитные реле для промышленных автоматических устройств. Электромагнитные реле защиты. Поляризованные электромагнитные реле. - Магнитоуправляемые герметизированные контакты (герконы) и герконовые реле. Индукционные реле. Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики.	
Тема 3 Электрические аппараты распределительных устройств напряжением до 1000 В	Содержание учебного материала	6
	1 Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Конструкция катушек электромагнитов. Сила тяги электромагнита. Коэффициент возврата. Время срабатывания электромагнита.	
	В том числе, практических занятий	4
	Практическое занятие № 1 Расчет и выбор предохранителей.	2
	Практическое занятие № 2 Расчет и выбор автоматических выключателей	2
	Самостоятельная работа обучающихся	30
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. 2 Изучить самостоятельно: - Предохранители. Методика выбора плавких вставок предохранителей. - Типы выключателей: кнопочные, универсальные, путевые, конечные. Конструкция и принцип работы аппаратов ручного управления: выключателей, рубильников, переключателей, пакетных выключателей, контроллеров, командоаппаратов - Аппараты тепловой, температурной и токовой защиты: Аппараты тепловой защиты. Аппараты температурной защиты. Аппараты токовой защиты - Категории контакторов: контакторы постоянного и переменного тока; контакторы с бездуговой коммутацией. Конструкция и принцип работы аппаратов дистанционного управления: электромагнитных контакторов, магнитных пускателей. - Автоматические выключатели: Токоограничение в автоматических выключателях. Устройство универсального автоматического выключателя. Расцепители. Разновидности автоматических выключателей. Методика выбора уставок расцепителей автоматических выключателей. 3 Выполнить индивидуальное задание по теме: Расчет и выбор аппаратов защиты		
Тема 4 Электрические аппараты распределительных устройств напряжением выше 1000 В	Содержание учебного материала	1
	1 Выключатели высокого напряжения: Назначение и классификация аппаратов высокого напряжения. Условия работы аппаратов высокого напряжения и общие требования, предъявляемые к ним. Основные параметры выключателей высокого напряжения	
	Самостоятельная работа обучающихся	22
	Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно:	

	<p>- Назначение, устройство и области применения воздушных выключателей. Принцип действия воздушных выключателей и дугогасительные устройства. Элегазовые выключатели: Физико-химические свойства элегаза. Дугогасительные устройства. Конструкции элегазовых выключателей. Характеристики и маркировки. Приводы выключателей.</p> <p>- Назначение, области применения масляных выключателей. Принцип действия и дугогасительные устройства. Конструкции масляных выключателей. Характеристики и маркировки. Приводы выключателей. Выбор и проверка выключателей напряжением 1.÷.220 кВ</p> <p>- Назначение, области применения электромагнитных выключателей. Назначение, области применения вакуумных выключателей. Физические основы существования дуги в вакууме. Конструкции вакуумных выключателей.</p> <p>- Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции разъединителей, токоограничивающих реакторов, разрядников, ограничителей перенапряжения. Приводы разъединителей.</p> <p>- Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы схемы включения, режим работы, погрешности, классы измерительных трансформаторов высокого напряжения. Характеристики и маркировка.</p>	
Тема 5 Применение и выбор электрических аппаратов управления и защиты	Содержание учебного материала	3
	1 Аварийные режимы в цепях и способы защиты: Способы и эффективность защиты электрических цепей и потребителей. Особенности сетей 0.4 кВ. Основные технические параметры электрических аппаратов управления и защиты	
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа № 2 Изучение устройства и принципа работы магнитного пускателя.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	14
<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <p>- Низковольтные комплектные устройства: Общие сведения о низковольтных комплектных устройствах. Режимы работы низковольтных комплектных устройств. Выбор габаритных размеров низковольтных комплектных устройств.</p> <p>- Методика выбора контакторов и магнитных пускателей для управления и защиты электрических двигателей</p> <p>3 Выполнить индивидуальное задание по теме: Расчет и выбор магнитных пускателей</p>		
Консультация	2	
МДК.01.03 Электрические измерения	73	

Тема 1 Государственная система обеспечения единства измерений	Содержание учебного материала	6
	1 Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения).	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа № 1 Условные обозначения на шкалах приборов.	2
	Практическое занятие №1 Определение погрешностей измерения.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	5
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Понятие о средствах измерений: меры основных электрических величин, электроизмерительные приборы, электроизмерительные установки, измерительные преобразователи, информационные системы. - Классификация и маркировка электроизмерительных приборов - Погрешности как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Определение приборной погрешности на основании класса точности прибора. Предел, цена деления, чувствительность электроизмерительного прибора. - Типовая методика поверки электроизмерительных приборов. Общие сведения об обработке результатов измерений.		
Тема 2 Приборы и методы электрических измерений	Содержание учебного материала	4
	1 Общий принцип создания различных электроизмерительных приборов на базе измерительных механизмов. Принципы действия электромеханических приборов Понятие об измерительных цепях. Измерительная цепь электроизмерительных приборов: вольтметров, амперметров, ваттметров. Условные обозначения, наносимые на приборы.	
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа № 2 Определение сопротивления цепи с помощью амперметра и вольтметра	2
	Самостоятельная работа обучающихся	22
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. 2 Изучить самостоятельно: - Особенности конструкции и применение ферродинамической, электростатической и индукционной систем приборов. Основные параметры вольтметров. Основные типы вольтметров и их		

	<p>краткая техническая характеристика. Устройство вольтметров. Расчет добавочных сопротивлений. Расчет внутреннего сопротивления вольтметров. Влияние внутреннего сопротивления на точность измерения. Расширение пределов измерений с помощью измерительных трансформаторов и добавочных сопротивлений. Применение шунтов для измерения больших токов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электронные вольтметры, их структуры и измерительные цепи. Сравнительная оценка возможности применения электронных вольтметров при измерении напряжений в высоковольтных цепях. Цифровые вольтметры с аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) двухтактного интегрирования и с АЦП уравнивания. Преимущество цифровых вольтметров. - Измерительные клещи, их устройство и назначение. Измерительные цепи и приборы для измерения слабых токов. Комбинированные приборы в качестве амперметров, область их применения. - Измерение мощности в трехфазных цепях. Метод трех приборов. Метод двух приборов. Устройство и назначение двухэлементных ваттметров, их использование для измерения мощности в трехфазных цепях. Включение ваттметров для измерения реактивной мощности в трехфазных цепях. Измерение расхода электроэнергии косвенным методом с помощью ваттметра в случаях стабильной и переменной нагрузки. Устройство и назначение двухэлементных ваттметров, их использование для измерения мощности в трехфазных цепях. - Измерение взаимной индуктивности методом согласного и встречного включения катушек. - Мультиметры, вольтамперметры, комбинированные приборы. Схема измерительных цепей комбинированного прибора. - Изучение устройства и составление схем включения индукционного счетчика. Оптико-механическая схема светолучевого осциллографа. Светолучевые осциллографы – быстродействующие самопишущие приборы. 	
<p>Тема 3 Исследование формы сигналов</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Основные параметры и типы осциллографов. Краткая техническая характеристика. Классификация электронно-лучевых осциллографов (ЭЛО) по быстродействию, по количеству каналов (одно- и многолучевые), по чувствительности. Осциллограф с памятью. Маркировка осциллографов. Режимы работы осциллографа. Режим непрерывной развертки, режим внешней развертки. Режим внутренней и внешней синхронизации.</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использование электронно-лучевого осциллографа для наблюдения электрического сигнала, для измерения амплитуды, частоты и периода периодического сигнала. Наблюдения периодического сигнала в режиме внешней синхронизации и в ждущем режиме. - Электронно-счетные цифровые частотомеры. Обозначение на приборе. Включение в цепь. Основные параметры электронно-счетного частотомера. Основные типы ЭСЧ и их краткая 	<p>14</p>

	<p>техническая характеристика. Принцип действия и устройство. Измерение частоты, периода, отношения частот электронно-счетным частотомером. Измерение интервалов времени.- Основные параметры фазометров. Основные типы фазометров и их краткая техническая характеристика. Устройство и принцип действия фазометров. Включение этих приборов в цепь. Измерение фазового сдвига с помощью электронно-лучевого осциллографа методом эллипса. Применение двухлучевого осциллографа для измерения фазового сдвига. Применение двух осциллографов и импульсного генератора для измерения фазового сдвига путем синхронизации развертки осциллографов общим синхроимпульсом.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электронно-счетные цифровые частотомеры. Изучение цифрового частотомера. Цифровые и запоминающие осциллографы - Изучение схем универсальных электроизмерительных приборов 	
Тема 4 Влияние измерительных приборов на точность измерений	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Факторы, оказывающие влияние на точность измерений. Выбор средств измерения. Выбор требуемой точности измерений. -Комплексное входное и выходное сопротивления измерительных приборов и влияние сопротивлений на точность измерений. - Методы подавления помех при измерениях. 	4
Тема 5. Автоматизация электроизмерений	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Системы автоматизированного контроля и управления – основное средство повышения производительности труда. Информационно-измерительная система (ИИС) – новый вид средств измерений. Назначение и краткая техническая характеристика ИИС. - Научно-технический прогресс и необходимость непрерывного повышения технического уровня и качества средств электрических измерений. Универсальные, комбинированные, многофункциональные приборы и комплексы. Измерительные приборы со встроенными микропроцессорами. - Классификация ИИС в зависимости от назначения: системы сбора информации, системы автоматического контроля, системы технической диагностики, основные структуры ИИС. - Измерительно-вычислительный комплекс (ИВК). Назначение и краткая техническая характеристика. 	8
Консультация		2
Промежуточная аттестация: экзамен		6

МДК.01.04 Электроснабжение отрасли		174
Тема 1 Основные сведения о системах электроснабжения объектов	Содержание учебного материала 1 Определение надёжности электроснабжения. Категории надёжности электроснабжения. Выбор категории электроснабжения для отдельных потребителей электросетей.	1
	Самостоятельная работа обучающихся Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - Источники питания в электрических сетях. Независимые источники питания в электрических сетях. - Электрические системы: основные понятия и определения. Назначение и типы электростанций, принцип действия, режимы работы, роль в производстве электроэнергии. Напряжение электрических цепей и область их применения. - Методика расчета числа и мощности трансформаторов связи на электростанции - Управление электроэнергетическими системами. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок. Преимущества объединения электроэнергетических систем. - Энергосистема и вопросы окружающей среды. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями - Определение нейтралей электрических сетей. Режимы работы нейтралей в сетях до и выше 1000В, их достоинства и недостатки. Схемы трёхпроводных и четырёхпроводных сетей. 2 Выполнить индивидуальное задание по теме: Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	12
Тема 2 Конструктивное выполнение электрических сетей	Содержание учебного материала 1 Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1 кВ. Общие требования к электропроводкам. Виды электрических проводок: открытая, скрытая, выполненная проводами, кабелем, проложенная в трубах и траншеях.	1
	Самостоятельная работа обучающихся Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - Шинопроводы: классификация, марки, устройство, область применения. - Электрические линии напряжением до 1000В для питания силовых нагрузок (от шин низшего напряжения подстанции до аппарата ввода на распределительном пункте). Конструктивное выполнение линий напряжением до 1000В. Воздушные линии: провода, опоры, изоляторы; соединение проводов в пролете. Область применения на предприятиях отрасли. - Кабельные линии: конструкция кабелей, назначение отдельных элементов, маркировка кабелей. Способы прокладки кабелей напряжением 6... 10 кВ. Область применения на предприятиях отрасли. Выбор вида электропроводки, выбор проводов и кабелей и способа их прокладки - Методика определения сечений проводников в сетях напряжением до 1000В по допустимой	12

	<p>токовой нагрузке. Таблицы допускаемых токовых нагрузок на провода и кабели. Расчетное уравнение для выбора проводников по токовой нагрузке. Определение поправочных коэффициентов на фактическую температуру среды и число проводников, лежащих рядом.</p> <p>- Определение сечений проводников линий по экономической плотности тока Проверка сечений по допустимой токовой нагрузке. Проверка выбранных сечений по условиям защиты; расчетное уравнение. Проверка сечений по потере напряжения. Допустимая величина потери напряжения.</p> <p>- Выбор шинпроводов при питании одного и нескольких распределительных пунктов.</p> <p>2 Выполнить индивидуальное задание по теме: Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов</p>	
Тема 3 Схемы электрических соединений	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ. Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4... 0,66 кВ. Присоединение цеховых трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6... 10 кВ. Присоединение трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6... 10 кВ для питания городских потребителей. Схемы распределительных подстанций на напряжении до 1 кВ</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <p>- Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1 кВ. Источники питания и требования к надежности электроснабжения. Схемы подключения источников питания. Типы электроподстанций. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии</p> <p>- Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6... 10 кВ. Схемы распределения электрической энергии при напряжении выше 1кВ на предприятиях отрасли. Резервирование питания и «глубокие вводы» на территорию предприятия. Учет категории электроприемников при выборе схемы электроснабжения.</p> <p>- Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей</p> <p>- Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Присоединение главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода к линиям напряжением 35...220 кВ. Присоединение распределительных устройств напряжением 6...10 кВ к понижающим трансформаторам . Схемы с двумя системами шин.</p>	6
Тема 4 Конструктивное выполнение трансформаторных и распределительных подстанций	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Комплектные трансформаторные подстанции с распределением электрической энергии шинопроводами на низшем напряжении. Отдельно стоящие, встроенные и пристроенные подстанции; требования, предъявляемые к ним</p>	3,5
	<p>В том числе, практических занятий</p>	2

	Практическое занятие № 1 Определение местоположения подстанции	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности трансформаторов для комплектных трансформаторных подстанций. Допускаемые систематические и аварийные перегрузки. Устройства для очистки масла и регулирования напряжения. - Предохранители на напряжение выше 1000 В. Шкала номинальных токов плавких вставок. Характеристики и маркировка. Изоляторы. Типы опорных и проходных изоляторов. Устройство, характеристики и маркировка. - Принципы компоновки и размещения трансформаторных и распределительных подстанций Размещение подстанций. Методика определения местоположения подстанции - Типы распределительных устройств. Назначение, материал и форма сечения шин. Особенности шинных контактных соединений. Крепление шин на изоляторах. Окраска шин. Допускаемые токовые нагрузки на шины - Внутренние распределительные устройства. Открытые распределительные устройства напряжением до 220 кВ. Комплектные трансформаторные подстанции: Назначение и классификация. Конструктивное исполнение комплектных трансформаторных подстанций. - Назначение и классификация подстанций. Общие сведения о схемах электрических подстанций и центральных пунктов напряжением 6–10 кВ и требования, предъявляемые к ним. - Общие рекомендации по выбору схем подстанций: блочные и без сборных шин на высоком напряжении, с разъединителями и предохранителями на первичном напряжении трансформаторов, схемы с выключателями. - Сборные шины одиночные несекционированные, одиночные секционированные, двойные. Использование автоматического включения резерва и автоматического повторного включения на подстанциях. - Общие требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Распределительные устройства закрытого типа на напряжении 6–10 кВ. Конструктивные исполнения, правила сооружения. - Методика расчета и выбора трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции - Планы и разрезы помещений распределительных устройств подстанций и центральных 	18
	<p>распределительных пунктов. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП)</p> <p>2 Выполнить индивидуальное задание по теме: Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции</p>	

Тема 5 Потери мощности и энергии в электрических линиях и трансформаторах, компенсация реактивных мощностей	Содержание учебного материала	2,5
	1 Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в воздушных и кабельных линиях, в трансформаторах. Определение времени максимальных потерь. Экономический эквивалент реактивной мощности.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие № 2 Определение потерь мощности и энергии в линиях и трансформаторах	2
	Самостоятельная работа обучающихся	12
	Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Снижение потерь электрической энергии в силовых и осветительных линиях и трансформаторах - Потребители и источники реактивной мощности. Мероприятия и средства компенсации реактивной мощности. - Статические конденсаторы, синхронные электродвигатели и синхронные компенсаторы. Преимущества и недостатки статических конденсаторов. Устройство комплектных конденсаторных установок, их характеристики и маркировка. - Методика определения необходимой реактивной мощности конденсаторной установки. Эффективное распределение статических конденсаторов в сетях предприятия. 3 Выполнить индивидуальное задание по теме: Определение потерь мощности и энергии в линиях и трансформаторах	
Тема 6 Электрические нагрузки промышленных электрических сетей	Содержание учебного материала	3
	1 Основной метод определения расчетных нагрузок – метод коэффициента максимума. Определение значения коэффициентов использования. Особенности определения активной, реактивной и полной мощностей по цехам и всему предприятию.	
	Методика расчёта электрических нагрузок объектов методом коэффициента максимума	
	Самостоятельная работа обучающихся	12
Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - Определение графика нагрузки. Графики эксплуатационные и проектные. Графики активной и реактивной мощности, точные и годовые графики. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников.		

	<ul style="list-style-type: none"> - Определение основных величин, характеризующих графики нагрузок: расхода энергии за сутки (или за год); средней и максимальной мощности, коэффициента заполнения графика; годового числа часов использования максимальной мощности. - Нагрузочная способность электрооборудования. Основные величины электрических нагрузок. Значение расчетных нагрузок при проектировании систем электроснабжения. Понятие расчетной электрической нагрузки. Расчет нагрузки электрического освещения. Пиковые и однофазные нагрузки. - Расчет электрических нагрузок по коэффициенту спроса. Значения коэффициентов спроса и коэффициентов реактивной мощности. Средние и максимальные нагрузки. - Определение эффективного числа электроприемников. - Составление и заполнение расчетной таблицы определения электрических нагрузок. 	
Тема 7 Короткие замыкания в системах электроснабжения	Содержание учебного материала	1
	1 Причины, виды и последствия коротких замыканий. Назначение расчетов токов КЗ. Короткое замыкание в удаленной точке сети. Процесс короткого замыкания. Начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания, ударный ток и установившееся значение тока короткого замыкания.	
	Самостоятельная работа обучающихся	15
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбор расчетной точки. Расчетная схема и схема замещения. Среднее номинальное напряжение. Определение сопротивлений элементов цепи короткого замыкания в именованных единицах. - Определение результирующего сопротивления цепи короткого замыкания. Базисный ток. Определение начального значения периодической составляющей тока короткого замыкания при выражении результирующего сопротивления в именованных и относительных единицах. Определение ударного и установившегося токов короткого замыкания. Вычисление мощности короткого замыкания в расчетной точке. - Расчет тока трехфазного короткого замыкания в сетях напряжением до 1000 В. Учет сопротивлений дуги и контактов. Расчет тока однофазного короткого замыкания в петле «фаза- ноль». Порядок расчета токов однофазного КЗ в конечной точке шинпровода напряжением 0,38 кВ - Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Определение силы взаимодействия между токоведущими частями. Термическое действие токов короткого замыкания. - Определение теплового импульса. Способы ограничения токов КЗ. Проверка уставок защиты линий напряжением до 1000 В по токам короткого замыкания. 	
Тема 8 Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов	Самостоятельная работа обучающихся	5
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p>	

	<p>- Основные и дополнительные показатели качества электроэнергии. Отклонение частоты и причины его возникновения. Отклонение напряжения. Колебания напряжения Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжения. Провал напряжения Импульсное напряжение. Временное перенапряжение. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Влияние отклонения частоты в энергосистеме, отклонения напряжения на работу электроприемников.</p> <p>- Статические характеристики асинхронных двигателей. Влияние колебаний напряжения, несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электроприемников. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов. Задачи регулирования напряжения при симметричных режимах. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии</p>	
Тема 9. Релейная защита в системах электроснабжения промышленных предприятий	Содержание учебного материала	2
	<p>1 Назначение релейной защиты и требования, предъявляемые к ней. Оперативный ток в схемах релейной защиты и его источники. Микропроцессорные защиты, особенности, принцип выполнения</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Максимальная токовая защита с независимой и зависимой характеристиками времени срабатывания. Одно- и двухрелейные системы максимальной токовой защиты: с реле прямого действия на переменном оперативном токе; с реле, имеющим независимую характеристику на переменном и постоянном оперативном токе; с реле, имеющим независимую характеристику на переменном оперативном токе. - Выбор токов и времени срабатывания максимальной токовой защиты. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. Коэффициенты надёжности, возврата, схемы, чувствительности. Токовая отсечка в максимальной токовой защите. - Релейная защита силовых трансформаторов. Виды повреждений и ненормальные режимы силовых трансформаторов. Виды защит и сигнализации для силовых трансформаторов согласно требованиям - Максимальная токовая защита. Схемы максимальной токовой защиты от сквозных коротких замыканий и перегрузок. Применение токовой отсечки. Газовая защита трансформаторов. - Релейная защита воздушных и кабельных линий. Виды повреждений и ненормальные режимы работы линии. Виды защит для линий напряжением свыше 1000 В согласно требованиям Правил устройства электроустановок.- Максимальная токовая защита радиальных линий: а) защита от коротких междуфазных замыканий; б) защита от коротких однофазных замыканий; в) максимальная токовая защита с отсечкой. Схемы защит, достоинства и недостатки, область применения. 	10

<p>Тема 10. Заземляющие устройства и атмосферные перенапряжения в электрических установках</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие об электрических установках с изолированной и заземлённой нейтралью, выбор режима нейтрали. Назначение и принцип действия заземляющего устройства. Требования Правил устройства электроустановок, предъявляемые к заземлению. Нормируемые величины сопротивления растеканию заземляющего устройства в зависимости от режима нейтрали и величины напряжения. - Потенциальная характеристика заземляющего устройства. Напряжение прикосновения и шага. Выполнение заземляющего устройства. Искусственные и естественные заземлители и заземляющие проводники. Части электроустановок, подлежащие заземлению. - Зануление в установках напряжением до 1000 В с заземлённой нейтралью. Контроль состояния заземляющего устройства. Защитное отключение в сетях с изолированной и заземлённой нейтралью - Атмосферные перенапряжения: индуктированные и перенапряжения прямого удара молнии. Электрические параметры молнии. Категории зданий и сооружений в отношении молниезащиты согласно Правилам электроустановок. Молниезащита зданий и сооружений I, II и III категорий. Устройство и установка молниеотводов. Стержневые и сетчатые молниеотводы. Защитное действие одиночных, двойных и многократных молниеотводов. - Защита воздушных линий и подстанций от атмосферных перенапряжений. Схемы защиты. Устройство, принцип действия и маркировка трубчатых и вентильных разрядников. Выбор разрядников. Устройство, принцип действия и маркировка ограничителей перенапряжения. 	<p>10</p>
<p>Курсовое проектирование. Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.</p> <p>Тематика курсовых проектов по МДК 01.04 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТРАСЛИ</p> <p>Электроснабжение цеха (участка цеха, строительной площадки, теплицы, комплекса).</p> <p>Электроснабжение мастерских (учебных, гранитной)</p> <p>Электроснабжение общезаводских электроустановок (насосной, компрессорной, газораспределительной станции)</p> <p>Электроснабжение подстанции</p>		
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Задачи проектирования. Требования к проектам. Правила оформления проектной документации 2 Характеристика объекта ЭСН электрических нагрузок и его технологического процесса. 3 Классификация помещений по взрыво-, пожаро-, электробезопасности 4 Категория надежности ЭСН и выбор схемы распределения электроэнергии 5 Определение расчетных нагрузок методом коэффициента максимума. 6 Составление и заполнение сводной ведомости нагрузок цеха (участка цеха) 	<p>16</p>	

<p>7 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях</p> <p>8 Расчет компенсирующего устройства и выбор трансформаторов</p> <p>9 Выбор аппаратов защиты и распределительных устройств и линий ЭСН Составление и заполнение сводной ведомости</p> <p>10 Составление расчетной схемы и определение сопротивлений элементов расчетной схемы</p> <p>11 Расчет токов короткого замыкания</p> <p>12 Проверка элементов цеховой сети на действие токов КЗ</p> <p>13 Определение потери напряжения</p> <p>14 Составление ведомостей монтируемого электрооборудования и электромонтажных работ</p> <p>15 Технология монтажа электрооборудования</p> <p>16 Меры безопасности при выполнении монтажа электрооборудования</p> <p>17 Защита курсового проекта</p>	
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом</p> <p>1. Планирование выполнения курсового проекта. Постановка цели и задач для разработки КП. Составление содержания КП. Оформление титульного листа и ведомости КП.</p> <p>2 Характеристика объекта ЭСН, электрических нагрузок и его технологического процесса. Составление классификации помещений</p> <p>3 Составление схемы распределения электроэнергии. Определение нагрузки за смену</p> <p>4 Составление сводной ведомости нагрузок</p> <p>5 Определение числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Выполнение расчета компенсирующего устройства и выбор трансформаторов</p> <p>6 Выполнение расчета и выбор АЗ, РУ и линий ЭСН. Заполнение сводной ведомости аппаратов защиты и распределительных устройств и линий ЭСН</p> <p>7 Определение сопротивления элементов расчетной схемы</p> <p>8 Выполнение расчета токов короткого замыкания</p> <p>9 Выполнение проверки элементов цеховой сети на действие токов КЗ. Определение потери напряжения</p> <p>10 Составление принципиальной однолинейной схемы ЭСН</p> <p>11 Составление ведомостей монтируемого электрооборудования и электромонтажных работ</p> <p>12 Технология монтажа электрооборудования</p> <p>13 Меры безопасности при монтаже электрооборудования</p> <p>14 Подготовка к защите курсового проекта</p>	28
Консультация	2
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2

МДК.01.05 Электрический привод		120
Тема 1. Механика электропривода	Содержание учебного материала	1
	1 Назначение и виды электроприводов. Статические и динамические нагрузки. Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП.	
	Самостоятельная работа обучающихся	8
	Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - История развития электропривода и его роль в современных технологиях. - Установившееся и неуставившееся движение электропривода - Регулирование координат электропривода: скорости, момента и тока, положения Структуры электропривода, применяемые при регулировании координат - Условные буквенно-цифровые и графические обозначения на электрических схемах	
Тема 2. Электроприводы с двигателями постоянного тока	Содержание учебного материала	3
	1 Энергетические режимы работы двигателя постоянного тока. Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока возбуждения.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие № 1 Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	28
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения - Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе. Система «преобразователь - двигатель» Переходные процессы в разомкнутой системе «преобразователь-двигатель» Регулирование координат в системе «источник тока -двигатель». - Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. - Схема включения, статические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения. Торможение электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения. - Свойства и характеристики электропривода с двигателем постоянного тока смешанного возбуждения		

	3 Выполнить индивидуальное задание по теме: Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения.	
Тема 3. Электроприводы с асинхронным двигателем	Содержание учебного материала	4
	1 Способы регулирования координат электропривода с асинхронным двигателем	
	В том числе, практических занятий	3
	Практическое занятие № 2 Расчет и построение естественной механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя.	2
	Практическое занятие № 3 Расчет регулировочных резисторов	1
	Самостоятельная работа обучающихся	28
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Регулирование скорости асинхронного двигателя - Торможение асинхронного двигателя - Особенности переходных процессов в асинхронном двигателе и их формирование - Электропривод с однофазным асинхронным двигателем. Электропривод с линейным асинхронным двигателем 3 Выполнить индивидуальное задание по теме: Построение искусственных характеристик асинхронного двигателя		
Тема 4. Электроприводы с синхронными двигателями	Содержание учебного материала	2
	1 Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя	
	В том числе, практических занятий	1
	Практическое занятие № 4 Определение параметров синхронного двигателя	1
	Самостоятельная работа обучающихся	10
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. - Особенности переходных процессов электропривода с синхронным двигателем. Электропривод с вентильным двигателем - Электропривод с шаговым двигателем. Вентильно-индукторный электропривод		

Тема 5. Энергетика электропривода	Содержание учебного материала	4
	1 Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. Классы нагревостойкости изоляции. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы. Нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя. Проверка на перегрузочную способность	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие № 5 Расчет, выбор асинхронного двигателя и его проверка на перегрузочную способность.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	10
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода Потери мощности и энергии в переходных режимах электропривода. - Коэффициент полезного действия электропривода. Коэффициент мощности электропривода - Энергосбережение средствами электропривода		
Тема 6 Системы управления регулируемых электроприводов (ЭП)	Содержание учебного материала	4
	1 Разомкнутые схемы управления электропривода	
	2 Замкнутые схемы управления электропривода. Схемы замкнутых структур электропривода.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие № 6 Изучение разомкнутых схем управления	1
	Практическое занятие № 7 Изучение замкнутых схем управления электропривода.	1
	Самостоятельная работа обучающихся	10
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. 2 Изучить самостоятельно: - Понятие о системах управления ЭП. Классификация систем управления ЭП. - Показатели качества управления ЭП. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе Бесконтактные логические элементы Электромагнитные муфты и тормозные устройства - Замкнутые схемы управления электропривода. Схемы замкнутых структур электропривода. - Технические средства замкнутых схем управления электропривода. Аналоговые и дискретные элементы и устройства управления электропривода. Датчики скорости и положения,		

	применяющиеся в замкнутых схемах управления. Микропроцессорные средства управления электропривода	
Консультация		2
Промежуточная аттестация: экзамен		6
МДК.01.07 Монтаж электрооборудования		96
Тема 1 Общие вопросы монтажа электрооборудования	Содержание учебного материала	0,5
	1 Организация строительства и структура электромонтажных организаций. Инженерная подготовка производства. Классификация помещений в соответствии с ПУЭ	
	Самостоятельная работа обучающихся	5
	Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - Техническая документация и общие условия производства электромонтажных работ. - Строительные нормы и правила (СН и П), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ). - Порядок приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок. Состав приемочных комиссий и порядок их работы. Приемно-сдаточные испытания. Акты приемки.	
Тема 2 Монтаж внутренних электрических сетей	Содержание учебного материала	3,5
	1 Основные требования к электрическим контактам. Контактные соединения и их испытания. Контроль качества контактных соединений. Требования к электропроводам. Прокладка плоских проводов. Объем и нормы приемно-сдаточных испытаний электрических сетей после монтажа. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электропроводок	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №1 Изучение способов выполнения разметки трасс электропроводок	2
	Самостоятельная работа обучающихся	16
	Примерная тематика домашних заданий: Работа со специализированными сайтами сети Интернет 1 Изучить самостоятельно: - Электромонтажные инструменты и приспособления. Краткие сведения о соединении алюминиевых и медных жил. Технология опрессовки медных и алюминиевых жил. Технология термитной сварки. - Выполнение дыропробивных работ с помощью ручного и механизированного инструментов ударного, ударно-поворотного и ударно-вращательного действия. - Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций. - Способы крепления заземляющих проводников, элементов электропроводок	

	<p>- Область применения электропроводок в трубах. Крепление труб и деталей трубной прокладки проводов. Соединение труб между собой, с коробами, фитингами, ящиками и кожухами. Прокладка стальных тонкостенных и бумажно-металлических труб. Прокладка и соединение проводов в трубах.</p> <p>- Монтаж тросовых электропроводок: Область применения и способы прокладки тросовых электропроводок. Арматура и натяжные устройства тросовых проводок. Заготовка, подъём и подвеска тросовых проводок. Монтаж тросовых электропроводок проводами АРТ.</p> <p>- Монтаж электропроводок на лотках и в коробах: конструкция и область применения лотков и коробов. Способы установки, соединения и крепления лотков и коробов. Прокладка и крепление проводов на лотках и в коробах. Заземление лотков и коробов.</p> <p>- Монтаж токопроводов (шинопроводов). Установка и крепление шинопроводов. Соединение и ответвление шинопроводов. Заземление шинопроводов. Особенности монтажа электропроводок во взрыво- и пожароопасных помещениях. Монтаж наружной проводки, проводки на чердаках и вводов в здания.</p> <p>- Монтаж защитного заземления.</p> <p>2 Составить технологические карты (ТК) Разметка мест установки коммутационных аппаратов. Разметка мест установки светильников</p> <p>3 Выполнение индивидуального задания</p>	
Тема 3 Монтаж светильников	Содержание учебного материала	4
	1 Зарядка светильников. Подвеска и крепление светильников. Особенности монтажа светильников с люминесцентными лампами. Присоединение светильников к электрической сети и сети заземления.	
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа №1 Сборка схем управления электрическим освещением	2
	Самостоятельная работа обучающихся	12
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <p>- Зарядка светильников. Подвеска и крепление светильников. Особенности монтажа светильников с люминесцентными лампами. Присоединение светильников к электрической сети и сети заземления. Установка выключателей, переключателей, штепсельных розеток, звонков и счетчиков. Монтаж щитков и распределительных устройств осветительных электроустановок. Техника безопасности при монтаже светильников.</p> <p>3 Выполнение индивидуального задания</p>	

Тема 4 Монтаж кабельных линий	Содержание учебного материала	4
	1 Область применения кабельных линий и общие требования к их монтажу. Условия использования и область применения кабелей различных марок. Подготовительные работы к монтажу кабельных линий. Основные способы монтажа и требования к хранению и монтажу кабелей.	
	В том числе, практических занятий	3
	Практическое занятие №2 Изучение конструкции и маркировки кабелей	1
	Практическое занятие №2 Составление технологической последовательности разделки концов бронированного кабеля с бумажной изоляцией	2
	Самостоятельная работа обучающихся	10
Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Объем и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документация на кабельные линии. Приемно-сдаточные испытания. Техника безопасности при монтаже и испытаниях кабельных линий - Прокладка кабелей в кабельных сооружениях, на металлических конструкциях и в траншеях. Совместная прокладка кабелей различных напряжений. Разделка кабелей: - Организация рабочих мест. Ступенчатая разделка кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией. - Монтаж заземления концов кабелей. - Конструкция и область применения соединительных муфт и заделок. Организация рабочих мест. Подготовительные работы к монтажу муфт и заделок. Технология монтажа заделок, концевых и соединительных муфт.		
Тема 5 Монтаж воздушных линий электропередачи	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №3 Составление технологических карт на организацию монтажа (замену) проводов на ВЛ-0,4кВ в ручную	2
	Самостоятельная работа обучающихся	5
	Примерная тематика домашних заданий: 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Общие требования к воздушным линиям. Подготовительные и строительно-монтажные работы. Раскатка проводов. Соединение и ремонт проводов и тросов. Натяжка и закрепление проводов. Защита воздушных линий от перенапряжений; заземление. - Особенности монтажа воздушных линий напряжением до 1000 В. Техника безопасности.	

Тема 6. Монтаж электрических машин и аппаратов управления	Содержание учебного материала	6
	1 Общие требования к электрическим машинам и определения. Организация и содержание работ по монтажу электрических машин. Особенности монтажа крупных электрических машин.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №4 Изучение монтажных электрических схем соединения неререверсивного и реверсивного магнитных пускателей	2
	Лабораторная работа №2 Сборка схемы и проверка действия неререверсивного магнитного пускателя с помощью двухкнопочной станции	2
	Самостоятельная работа обучающихся	10
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способы сушки изоляции обмоток электродвигателей. Бесподкладочный монтаж электрических машин. Сопряжение валов электрических машин с валами исполнительных механизмов. Подготовка и пробный пуск электродвигателей. - Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000 В. Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний электродвигателей. - Монтаж аппаратов управления. Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний электрических аппаратов напряжением до 1 кВ. Техника безопасности при монтаже, наладке и испытаниях электрических машин и аппаратов. 	
Тема 7. Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций	Содержание учебного материала	2
	1 Монтаж и сборка силовых трансформаторов. Способы сушки изоляции обмоток силовых трансформаторов. Составление технологических карт на организацию монтажа (замены) трансформатора Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрооборудования подстанций.	
	Самостоятельная работа обучающихся	8
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие требования к устройству подстанций промышленных предприятий. Организация и последовательность работ по монтажу электрооборудования подстанций. - Монтаж заземляющих устройств, изоляторов и ошиновки. Монтаж разъединителей, выключателей нагрузки, масляных выключателей и приводов - Монтаж трансформаторов тока и напряжения. Монтаж и испытания распределительных устройств (КРУ) и комплектных трансформаторных подстанций (КТП). 	

- 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.		
Консультация		2
Промежуточная аттестация: экзамен		6
Учебная практика раздела №1		72
Виды работ		
1 Подготовка рабочего места.		
2 Подготовка и проверка инструментов и приспособлений, используемых для выполнения электромонтажных работ.		
3 Чтение простых электромонтажных схем		
4 Выполнение подготовительных работ при монтаже электрического оборудования (разметка трасс электропроводки).		
5 Подбор электрических монтажных проводов (марка, длина и сечение согласно конструкторской документации), подходящих для выполнения электромонтажных работ.		
6 Подготовка проводов к монтажу с использованием специальных приспособлений (зачистка от изоляции, при необходимости очистка токоведущих жил от окислов загрязнений, установка наконечников и клемм, монтаж изолирующих компонентов на соединительных проводах).		
7 Выбор способа подключения проводника к оборудованию		
8 Соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами		
9 Включение питания электроустановки с соблюдением требований правил охраны труда		
10 Выполнение пусконаладочных работ при монтаже электрического оборудования		
11 Осуществление контроля параметров в соответствии с требуемой документацией		
Раздел 2. Организация и выполнение технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования		378
МДК.01.06. Электрическое и электромеханическое оборудование		168
Тема 1 Электрическое освещение	Содержание учебного материала	14
	1 Основные научно-технические проблемы светотехники. Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники, область применения и требования к производственному освещению	
	2 Основные методы расчета освещения. Метод коэффициента использования светового потока	
	3 Размещение световых приборов по высоте и на плане. Естественное освещение и его регулирование. Искусственное освещение. Выбор минимальной нормируемой освещенности	
	4 Электроснабжение осветительных установок	
В том числе, лабораторных и практических занятий		6

	Практическое занятие №1 Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента использования: ИС –ЛНЛ	4
	Практическое занятие №2 Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента использования: ИС - ЛЛ	2
	Самостоятельная работа обучающихся	26
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назначение источников света и осветительных приборов. Лампы накаливания. Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения. - Газоразрядные лампы. Типы ламп, конструкция, принцип работы, характеристики, схемы включения. Дугоразрядные 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. - Прожекторное освещение площадок Особенности расчета КОУ со щелевым световодом. Особенности расчета КОУ с плоским световодом. <p>3 Выполнить индивидуальное задание по теме</p>	
Тема 2 Электрооборудование электротехнологических установок	Содержание учебного материала	4
	1 Электрооборудование и регулирование параметров электрической печи сопротивления (ЭПС). Электрическая схема непрерывного регулятора температуры ЭПС. Принципиальная электрическая схема управления ЭПС.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №3 Расчет нагревателя электропечи.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	14
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения об электротехнологических установках и их классификация. Электротермические установки. Электротермические установки нагрева сопротивлением. Электрооборудование нагревателя трансформаторного масла. Технологическая схема нагрева трансформаторного масла. - Области применения и типы установок для нанесения покрытий; конструкция, и принцип действия установок. Понятие о технологии и режимах работы установок для нанесения покрытий. 	

	- Электрооборудование и схемы управления установками электроэрозионной обработки - Электрооборудование и схемы управления установками ультразвуковой обработки	
Тема 3. Электрооборудование общепромышленных установок	Содержание учебного материала	4
	1 Вентиляционные установки: устройство и принцип действия, режим работы. Электрическая схема автоматического управления электроприводом вентиляционной установки.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №4 Расчет и выбор двигателя ЭП вентилятора	2
	Самостоятельная работа обучающихся	22
Примерная тематика домашних заданий 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно:- Общие сведения по применению компрессоров, воздуходувов, вентиляторов. Типы, устройство и принцип действия компрессоров, воздуходувов и вентиляторов; режимы работы. - Компрессорные установки: устройство и принцип действия, режим работы. Технологическая схема компрессорной установки с двумя поршневыми компрессорами. - Устройство и принцип действия насосов; режим работы. Электрическое оборудование насосов. Схемы автоматизации насосных установок. 3 Выполнить индивидуальное задание по теме		
Тема 4. Электрооборудование подъемно-транспортных установок	Содержание учебного материала	4
	1 Электрооборудование мостового крана. Электрическая схема управления грузоподъемным электромагнитом. Управление электроприводом крановых механизмов	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №5 Расчет механизма подъема мостового крана	2
	Самостоятельная работа обучающихся	16
Примерная тематика домашних заданий 1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы. 2 Изучить самостоятельно: - Применение транспортных машин. Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия; режимы работы. Требования к электрическому приводу механизмов. Выбор рода тока и типа электропривода. - Общие сведения о мостовых кранах. Кинематические схемы механизмов передвижения и подъема. Электропривод механизмов крана. Основное крановое оборудование. Аппаратура управления. - Крановые защитные панели (ПЗК). Назначение, применение и основные элементы схем ПЗК. Принципиальные электрические схемы ПЗК переменного и постоянного тока. Включение ПЗК		

	<p>в работу. Электрические схемы контроллерного и контакторного управления двигателями крановых механизмов</p> <p>- Кинематическая схема лифта. Электрооборудование лифтов. Электрическая схема управления электроприводом грузового лифта. Электрическая схема автоматизированного управления односкоростного пассажирского лифта.</p>	
<p>Тема 5. Электрооборудование металлообрабатывающих станков</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	4
	<p>1 Назначение и устройство токарных станков. Электрокопировальная система токарного станка. Типы электроприводов токарных станков. Принципиальная схема управления электроприводом токарно-винторезного станка.</p>	
	<p>В том числе, практических занятий</p>	2
	<p>Практическое занятие №6 Расчет мощности и выбор электродвигателя главного привода токарного станка.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	20
	<p>Примерная тематика домашних заданий</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <p>Классификация металлорежущих станков. Основные и вспомогательные, движения в станках. Общая характеристика металлорежущих станков.</p> <p>Методика расчета мощности и выбора электродвигателя главного привода токарного станка</p> <p>Назначение и устройство продольно-строгальных станков. Особенности работы продольно-строгальных станков. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом стола продольно-строгального станка по системе Г-Д с МУ. Циклограмма движений станка</p> <p>Методика расчета мощности и выбора электродвигателя главного привода продольно-строгального станка. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом стола продольно-строгального станка по системе ТП-Д. Циклограмма движений станка</p> <p>Назначение и устройство фрезерных станков. Типы электроприводов фрезерных станков. Методика расчета мощности и выбора электродвигателя главного привода фрезерного станка.</p> <p>Выполнить индивидуальное задание по теме Исследование работы схемы управления</p>	
	<p>Курсовое проектирование. Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.</p> <p>Тематика курсовых проектов по МДК 01.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</p> <p>Разработка схемы управления электроприводом установки (крана, лифта, конвейера, пресса, станка, компрессора, вентиляционной установки и т.д.).</p>	
	<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p>	12
	<p>1 Задачи проектирования. Требования к проектам. Правила оформления проектной документации</p>	

2 Состав и краткая техническая характеристика (станка, механизма, установки)		
3 Составление структурной (кинематической) схемы электрооборудования станка (установки)		
4 Требования к электрооборудованию		
5 Составление принципиальной схемы электропривода оборудования		
6 Принцип действия электрооборудования и систем управления		
7 Расчет мощности и выбор электродвигателей.		
8 Расчет и выбор электрических аппаратов и элементов электрической схемы		
9 Защита курсового проекта		
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом		
1. Планирование выполнения курсового проекта. Постановка цели и задач для разработки КП. Составление содержания КП. Оформление титульного листа и ведомости КП.		
2 Состав и краткое описание основных узлов и частей установки		
3 Составление структурной (кинематической) схемы установки (охарактеризовать заданный механизм в общем плане, создать «понятный образ»)		
4 Описание условий, в которых работает электрооборудование (технологические требования к электроприводам установки: необходимость реверса, торможения, регулирования скорости вращения, и т.д.).		
5 Описание действия электрической схемы (порядок работы элементов электрооборудования для всех рабочих режимов)		
6 Выполнение расчета мощности и выбор электродвигателей		
7 Выполнение расчета и выбор электрических аппаратов и элементов электрической схемы		
8 Составление ведомостей монтируемого оборудования и монтажных работ		
9 Описание мероприятий, обеспечивающих безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации установки		
10 Подготовка к защите курсового проекта		
Консультация		2
Промежуточная аттестация: экзамен		6
МДК.01.08 Обслуживание и ремонт электрооборудования		138
Тема 1 Организация эксплуатации энергетического хозяйства	Содержание учебного материала	6
	1 Диагностика электрооборудования и определение его ресурсов, прогнозирование отказов и обнаружение дефектов	1
	Самостоятельная работа обучающихся Примерная тематика домашних заданий: Изучить самостоятельно: - Задачи эксплуатации и управления энергетическим хозяйством. Показатели технического уровня эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; нормативная база технической эксплуатации; техническая документация; обеспечение надежной работы электрооборудования. - Пути и средства повышения долговечности электрооборудования; отраслевая нормативно-	5

	<p>техническая документация.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация обслуживания электрического и электромеханического оборудования; основные нормативные документы. Содержание акта технического обследования. Материально-техническое обеспечение. - Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации электрического и электромеханического оборудования 	
Тема 2 Эксплуатация электрических внутрицеховых сетей и осветительных электроустановок	Содержание учебного материала	3
	Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний. Контроль заземления и зануления.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №1 Составление спецификации на материалы и оборудование осветительной электроустановки квартиры	2
	Самостоятельная работа обучающихся	6
<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Техника безопасности при эксплуатации внутренних электрических сетей. - Периодичность осмотров, ремонтов и испытаний осветительных сетей. Контроль температуры проводов. Чистка светильников и арматуры. Смена ламп. Особенности эксплуатации газоразрядных ламп. Особенности эксплуатации осветительных установок во взрывоопасных зонах. Техника безопасности при эксплуатации осветительных установок. - Составление актов технического обследования электрооборудования внутрицеховых силовых сетей Составление ведомостей дефектов электрооборудования внутрицеховых силовых сетей 		
Тема 3. Эксплуатация кабельных и воздушных линий	Содержание учебного материала	4
	1 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.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №2 Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях	2
	Самостоятельная работа обучающихся	6
<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> - Объем, сроки и нормы проведения профилактики испытаний кабельных линий и обнаружение дефектов. Определение мест повреждения в кабельных линиях. Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий. - Методы определения мест повреждения в кабельных линиях - Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Осмотры ЛЭП; охранная зона; защита от гололеда, «пляски», вибрации проводов и тросов. Профилактические испытания и измерения на линиях электропередачи 	
Тема 4 Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций	Содержание учебного материала	4
	1 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.	
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа №1 Составление акта технического состояния трансформатора. Составление ведомости дефектов.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	7
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приемка в эксплуатацию трансформаторных подстанций. Обслуживание подстанций и распределительных устройств. Сроки осмотров, ремонта и профилактических испытаний электрооборудования подстанций и распределительных устройств. Оперативные переключения - Обслуживание конденсаторных батарей. Требования к состоянию и периодичность осмотра конденсаторных батарей. Повреждения конденсаторов. - Обслуживание аккумуляторных батарей. Требования, предъявляемые к аккумуляторным помещениям. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Зарядка аккумуляторов. - Обслуживание электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты, устройств автоматики, телемеханики и связи. - Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций. 	

Тема 5 Эксплуатация электродвигателей и пускорегулирующей аппаратуры	Содержание учебного материала	2
	1 Основные неисправности электродвигателей постоянного и переменного тока, их обнаружение и устранение.	
	Самостоятельная работа обучающихся	8
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электродвигателя и заземляющего устройства. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Максимально допустимая температура нагрева отдельных частей электродвигателей. Допустимые отклонения величины напряжения от номинального значения. - Предельные величины зазоров в подшипниках, уход за подшипниками. Допустимая вибрация подшипников электродвигателей. Правила смены и заливки масел в подшипниках Уход за контактными кольцами; за коллектором и щетками. Типы и порядок выбора щеток. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей. - Уход за контакторами и магнитными пускателями. Основные элементы пускорегулирующей аппаратуры, подлежащие контролю при осмотрах. Обнаружение неисправностей электроприводов. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры 	
Тема 6 Эксплуатация электрооборудования кранов и подъемников	Самостоятельная работа обучающихся	4
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приемка в эксплуатацию электрооборудования вновь смонтированных кранов и подъемников. - Техническое обслуживание электрооборудования кранов и грузоподъемных машин. 	
Тема 7 Организация и структура электроремонтного производства	Содержание учебного материала	2
	1 Техническое обслуживание и виды ремонта. Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования. Содержание системы ППР энергетического оборудования. Периодичность и продолжительность ремонта. Типовой объём по видам ремонта. Трудоёмкость ремонта.	
	Самостоятельная работа обучающихся	7
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация проведения ремонтных работ: Планирование. Учет и отчетность. Финансирование. Порядок подготовки к ремонту энергетического оборудования. Передача энергетического оборудования в ремонт. Проведение ремонта энергетического оборудования. Приемка энергетического оборудования из ремонта. Гарантия качества ремонта 	

	<p>- Организационная структура энергоремонтной службы. Руководство плано-предупредительным ремонтом энергетического оборудования. Распределение функций в энергоремонтной службе. Организация централизованного ремонта энергетического оборудования. Мероприятия по сокращению продолжительности ремонта. Мероприятия по снижению аварийности и повышению надежности энергетического оборудования. Организация обмена передовым опытом.</p> <p>- Подготовка производства ремонтных работ. Техническая документация. Обеспечение запасными частями. Хранение запасных частей. Снабжение материалами. Основные показатели ремонта энергетического оборудования. Группы режимов работы энергетического оборудования.</p>	
Тема 8 Ремонт электрических внутрицеховых сетей и источников освещения напряжением до 1000 В	Содержание учебного материала	3
	1 Возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: электропроводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000 В, шинопроводов.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №3 Составление технологической карты на организацию ремонта светильника	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3
<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <p>- Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Повреждения заземления.</p> <p>- Организация и виды ремонта электрооборудования внутрицеховых сетей и распределительных пунктов. Объем и нормы ремонтных испытаний. Испытания электрических сетей после ремонта. ТБ при ремонте электрических внутрицеховых сетей.</p>		
Тема 9 Ремонт кабельных и воздушных линий	Содержание учебного материала	3
	1 Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Проверка отсутствия напряжения на кабеле. Объем и нормы ремонтных испытаний кабельных линий.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №4 Составление технологической карты замер загнивания древесины опоры на ВЛ 0,4 кВ	2
	Самостоятельная работа обучающихся	8
<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p>		

	<p>2 Изучить самостоятельно: - Проверка отсутствия влаги в бумажной изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт свинцовой и алюминиевой защитных оболочек кабелей. Ремонт пластмассовых оболочек кабелей. Ремонт джутового и броневое покрытие кабелей. Техника безопасности при ремонте кабельных линий.</p> <p>- Ремонт концевых заделок и соединительных муфт кабелей. Объем и нормы послеремонтных испытаний кабелей. Техника безопасности при ремонте и испытаниях кабельных линий.</p> <p>- Перетяжка и регулировка проводов и смена изоляторов.</p> <p>- Повреждения опор, проводов Ремонт металлических опор и заземляющих устройств. Техника безопасности при ремонте воздушных линий</p>	
Тема 10 Ремонт трансформаторов и электрооборудования подстанций	Содержание учебного материала	2
	1 Виды и причины неисправностей трансформаторов. Организация индустриально-поточного ремонта трансформаторов. Технология ремонта. Техническая документация при проведении ремонтных работ. Разборка силовых трансформаторов	
	Самостоятельная работа обучающихся	11
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <p>- Ремонт обмоток, магнитопровода, фарфоровых выводов, бака, расширителя, выхлопной трубы, крышки, маслоуказателя и переключателя напряжения. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта</p> <p>- Виды неисправностей измерительных трансформаторов. Ремонт и испытания их после ремонта.</p> <p>- Ремонт электрооборудования распределительных устройств подстанций: масляных выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей и предохранителей.</p> <p>- Ремонт комплектных распределительных устройств. Испытания электрооборудования подстанций после ремонта. Техника безопасности при ремонте трансформаторов</p>	
Тема 11 Ремонт электрических машин	Содержание учебного материала	4
	1 Предремонтные испытания для обнаружения или подтверждения неисправностей электрических машин. Измерительные и контрольные инструменты и приборы, правила пользования ими. Правила разборки электродвигателей. Дефектация деталей и узлов.	
	В том числе, практических занятий	2
	Практическое занятие №5 Изучение порядка разборки и сборки электродвигателя переменного тока	2
	Самостоятельная работа обучающихся	18
	Примерная тематика домашних заданий:	

	<p>1 Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды неисправностей активной стали электрических машин, их обнаружение и устранение. Испытание активной стали после ремонта. Виды неисправностей валов электрических машин, их обнаружение и устранение. - Виды неисправностей коллекторов, их обнаружение и устранение. Проведение капитального ремонта коллектора. Виды неисправностей контактных колец, их обнаружение и устранение. Виды неисправностей щеточного аппарата, их обнаружение и устранение. Замена, притирка и шлифовка новых щеток. - Правила техники безопасности при выполнении ремонта механической части эл. 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 обмоток двигателей. Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивление обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки выводных концов. - Сборка и испытание двигателей после ремонта. Ориентировочное определение номинальных данных асинхронного двигателя. Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта. 	
Тема 12 Ремонт электрических аппаратов	Содержание учебного материала	2
	В том числе, лабораторных работ	2
	Лабораторная работа №2 Проверка работоспособности магнитного пускателя. Составление ведомости дефектов.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	12
	<p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <p>1 Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работы.</p> <p>2 Изучить самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, предохранителей, кнопок и ключей управления - Объем и нормы испытаний электрических аппаратов после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических аппаратов. 	

Тема 13 Ремонт электрооборудования кранов и подъемников	Самостоятельная работа обучающихся Примерная тематика домашних заданий: 1 Изучить самостоятельно: - Объем, нормы и методы присмо-сдаточных испытаний. Периодичность осмотров и ремонтов электрооборудования грузоподъемных машин. - Особенности эксплуатации электрооборудования пассажирских лифтов. Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов.	5
Консультация		2
Промежуточная аттестация: экзамен		6
Учебная практика раздела №2 Виды работ 1 Подготовка места выполнения работы 2 Подготовка, проверка и использование материалов, инструментов и приспособлений для выполнения работы 3 Выполнение технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 4 Разборка устройства с применением простейших приспособлений; 5. Очистка, протирка, продувка или промывка устройства, просушка его; 6. Ремонт устройства с применением простейших приспособлений и с использованием готовых деталей из ремонтного комплекта 7. Проверка работоспособности отремонтированного устройства на электроустановке 8. Наладка электрического и электромеханического оборудования 9. Регулировка электрического и электромеханического оборудования 10. Сборка, разборка и установка различных электрических машин и аппаратов 11. Наладка элементов электропривода, работа с различными режимами электроприводов		72
Производственная практика Виды работ 1 Использование нормативной документации, справочной литературы и других информационных источников при выполнении работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования 2 Использование оборудования, приспособлений, инструментов и приборов при выполнении работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования 3 Использование основных измерительных приборов 4 Выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования 5 Оформление эксплуатационных и ремонтных документов		144
Всего		1301

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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: проектор, комплект учебно-методической документации, электронные плакаты, электронные учебники, компьютер, принтер, внешние накопители информации.

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

Лаборатория «Электрических машин»: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий и плакатов; техническая документация, методическое обеспечение; типовой тренажерный комплекс учебного оборудования; компьютер; проектор.

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; компьютер; проектор.

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; электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ; типовой тренажерный комплекс учебного оборудования; компьютер; проектор.

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; электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ; компьютер.

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; комплекты монтажного инструмента; электроизмерительные приборы; наборы инструментов и приспособлений; мультиметр; тестер диагностический; средства для оказания первой помощи; комплекты средств индивидуальной защиты; средства противопожарной безопасности.

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Александровская А.Н. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования (2-е изд., стер.) учебник / А.Н. Александровская, Издательский центр «Академия», 2019 – 328 с.
2. Григорьева С.В. Общая технология электромонтажных работ (2-е изд., испр.) учебник /С.В. Григорьева – М.: Издательский центр «Академия», 2020. -190с.
3. Девочкин О.В. Электрические аппараты: учебник / О.В. Девочкин, В.В. Лохнин, Р.В. Меркулов, Е.Н. Смолин. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 402с.
4. Котеленец Н.Ф. Техническая эксплуатация, диагностика и ремонт электрического и электромеханического оборудования (2-е изд.), учебник / Н.Ф. Котеленец – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 304с.
5. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: учебн. пособие / В.М. Нестеренко. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 152с.
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2-х кн.: учебник. /Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. -320с.
7. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций (4-е изд., испр.) учебник / Л.Г. Сидорова - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 318 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Бондарев М.Б. Электропривод и электроавтоматика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: пособие/ Бондарев М.Б.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67800.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Дробов А.В. Электрические машины [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дробов А.В., Галушко В.Н.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 292 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67795.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Дробов А.В. Электрические машины. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дробов А.В., Галушко В.Н.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67794.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Жур А.И. Электрооборудование предприятий и гражданских зданий [Электронный ресурс]: пособие/ Жур А.И.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67799.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Захаров О.Г. Поиск дефектов в релейно-контакторных схемах [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Захаров О.Г.— Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69004.html>. — ЭБС «IPRbooks»
6. Осадчий В.А. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Осадчий В.А.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67732.html>. — ЭБС «IPRbooks»
7. Пасютина О.В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пасютина О.В.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67710.html>. — ЭБС «IPRbooks»
8. Пашкевич Л.Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Средства контроля [Электронный ресурс]: пособие/ Пашкевич Л.Н., Русакович С.И.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67731.html>. — ЭБС «IPRbooks»
9. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденное приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. №328н. Дата актуализации 01.01.2021г.
10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: НЦ ЭНАС, 2007. Дата актуализации: 01.01.2021. - 304с.
11. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы 6 и 7 изданий с изм. и доп. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204 Дата актуализации текста: 01.01.2021. - 645с.

12. Семенов Б.Ю. Силовая электроника. Профессиональные решения [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63586.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Шлейников В.Б. Курсовое проектирование по электроснабжению [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шлейников В.Б.— Электрон. текстовые данные. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78781.html>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования [Электронный ресурс]: справочник/ Ящура А.И.— Электрон. текстовые данные. М.: ЭНАС, 2017.— 356 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76941.html>.— ЭБС «IPRbooks»
15. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования [Электронный ресурс]: справочник/ Ящура А.И.— Электрон. текстовые данные. М.: ЭНАС, 2017.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76948.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 16110-82, СТ СЭВ 1103-78. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. ГОСТ 17274.1-85 СТ СЭВ 4438-83. Двигатели асинхронные. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1624.2-85. Двигатели синхронные. Общие технические условия.
4. ГОСТ 16264.4-85. Двигатели постоянного тока бесконтактные. Общие технические условия.
5. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебное пособие / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 304с.
6. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам: учебное пособие. / М.М. Кацман. – М.: Высшая школа, 2005. - 480с.
7. Кацман М.М. Электрические машины: учебник. / М.М. Кацман. – М.: Высшая школа, 2008. - 469с.
8. Кацман М.М. Электрический привод: учебник. / М.М. Кацман. – М.: Высшая школа, 2005. - 384с.
9. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учебное пособие. / М.М. Кацман. – М.: Академия, 2017. – 256с.
10. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е.А. Конюхова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 320с
11. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения: методическое пособие для курсового проектирования М. Форум-Инфра-М 2015. – 216с.
12. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование / В.П. Шеховцов – М.: Форум-Инфра-М 2010. – 408с.

13. Электронный ресурс «Библиотека электроэнергетика» Форма доступа: <http://elektroinf.narod.ru/>
14. Электронный ресурс «Электричество и схемы» Форма доступа: <http://www.elektroshema.ru/>
15. Электронный ресурс «Все о силовом электрооборудовании - описание, чертежи, руководства по эксплуатации» Форма доступа: <http://city-energi.ru/about.html>
16. Электронный ресурс «Инструкции по эксплуатации - грамотная работа с оборудованием подстанции». Форма доступа: <http://eksplinstruktio.ucoz.ru/>
17. Электронный ресурс «Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования» Форма доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>
18. Электронный ресурс «Глоссарий». Форма доступа: www.glossary.ru
19. Электронный ресурс «Публичная интернет-библиотека. Специализация: отечественная периодика». Форма доступа: www.public.ru
20. Электронный ресурс «Консультант Плюс» - www.consultant.ru
21. Электронный ресурс «Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160» Форма доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>
22. Электронный ресурс «Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс» Форма доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>
23. Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме». Форма доступа <http://faza.ru>
24. Электронный ресурс «Советы электрика, энергетика». Форма доступа <http://ceshka.ru>
25. Электронный ресурс «ИТГ Энергомаш». Форма доступа <http://energo.ucoz.ua>
26. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: РОССТАНДАРТ. Форма доступа: www.gost.ru
27. Сайт Международной организации по стандартизации ISO. Форма доступа: www.iso.org

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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 трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры. - правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования. 	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования - точное определение неисправностей в работе оборудования; 	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике

<p>электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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>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 отрасли. - 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>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ПК.1.5 Выполнять монтаж и пусконаладочные работы при монтаже электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять монтаж и пусконаладочные работы электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация выбора технологического оборудования для монтажа электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - демонстрация эффективного использования материалов и оборудования; - демонстрация знаний технологии монтажа внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры. - верное изложение последовательности монтажа электрического и 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, на практике</p>

	электромеханического оборудования.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<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 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<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. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<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 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<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; 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	<ul style="list-style-type: none"> - умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; - знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг; 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<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; 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<ul style="list-style-type: none"> - знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - значимость профессиональной деятельности по профессии; 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - умение соблюдать нормы экологической безопасности; - способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; - знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - демонстрация знаний основ здорового образа жизни; - знание средств профилактики перенапряжения. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность работать с нормативно-правовой документацией; - демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках. 	<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>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний финансовых инструментов; - умение определять инвестиционную привлекательность коммерческих проектов; - способность создавать бизнес-план коммерческой идеи; - умение презентовать бизнес-идею. 	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>