

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Талицкий лесотехнический колледж им. Н. И. Кузнецова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01. Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту
электроустановок

Программа профессионального модуля ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок» для специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (заочная форма обучения).

Рабочая программа модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Автор: Дудин Юрий Анатольевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля студент должен освоить основной вид профессиональной деятельности: «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок» и соответствующие ему общие (ОК) и профессиональные (ПК) 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 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 результата обучения
ВД 1	Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.2	Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.3	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок
Уметь	оформлять документацию для организации работ и по результатам

	испытаний в действующих электроустановках с учётом требований техники безопасности; осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам; читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; планировать работу бригады по эксплуатации электроустановок; контролировать режимы работы электроустановок; выявлять и устранять неисправности электроустановок; планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности; планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования; планировать ремонтные работы; выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности; контролировать качество проведения ремонтных работ;
Знать	основные законы электротехники; классификацию кабельных изделий и область их применения; устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок; правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей; условия приёмки электроустановок в эксплуатацию; перечень основной документации для организации работ; требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок; устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов; типичные неисправности электроустановок и способы их устранения; технологическую последовательность производства ремонтных работ; назначение и периодичность ремонтных работ.

Программа разработана в соответствии с особенностями образовательных потребностей инвалидов и лиц с ОВЗ, с учетом возможностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и методических рекомендаций по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденные Департаментом государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Науки России от 20 апреля 2015 г. № 06-830.

Образование инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организовано совместно с другими обучающимися.

Адаптированная программа разработана в отношении обучающихся с конкретными видами ограничений здоровья (нарушения слуха, нарушения зрения, соматические заболевания), обучающихся совместно с другими обучающимися в учебной группе по специальности.

Реализация адаптированной программы осуществляется с использованием различных форм обучения, в том числе с использованием электронного обучения.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 800 часов,

Из них на освоение МДК – 620 часов, в том числе – 26 часов практических занятий,

В том числе внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося – 516 часа,

На практики, в том числе производственную (по профилю специальности) – 180 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практики			
			Всего, часов	В том числе		Учебная	Производственная		
в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	я		твенная					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 – 1.3 ОК1-ОК9	МДК.01.01 Электрические машины	242	38	12				202	2
ПК 1.1 – 1.3 ОК1-ОК9	МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий	202	28	10	10			172	2
ПК 1.1 – 1.3 ОК1-ОК9	МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий	170	26	4	-			142	2
	ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)	180					180	-	-
	ЭМ.01 Экзамен по модулю	6							6
	Всего:	800	92	26	10	-	180	516	12

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	3
ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок»		98
МДК.01.01 Электрические машины		40
Тема 1.1 Введение.	Содержание	2
	1. Цели и задачи дисциплины. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. Электрические машины как источники и преобразователи энергии. Принцип обратимости электрических машин, их классификация.	2
	В том числе, практических работ	-
Тема 1.2. Трансформаторы	Содержание	6
	1. Назначение, область применения, принцип действия; устройство и классификация трансформаторов, способов охлаждения. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведённого трансформатора. Трансформирование трёхфазного тока. Паспортные данные трансформаторов; опытное определение параметров реального трансформатора. Схемы замещения по данным холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора при различном характере нагрузки. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов.	2
	2. Схемы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трёхфазных трансформаторов. Группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом. Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу; порядок включения и распределения нагрузки между трансформаторами. Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Трёхобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы. Перенапряжения в трансформаторах и защита от них. Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.	2
	В том числе, практических работ	2
	1. Определение параметров трансформатора. Определение внешних характеристик трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.	2
Тема 1.3. Бесколлекторные	Содержание	6
	1. Классификация бесколлекторных машин переменного тока. Принцип действия синхронной машины. Основные типы	2

машины переменного тока.		синхронных машин. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин. Принцип действия асинхронной машины, режимы работы. Основные соотношения в машинах переменного тока. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении. Устройство статора синхронной и асинхронной машины. Принцип выполнения обмотки статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам. ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины. ЭДС катушки (секции).	
	2.	Укорочение шага обмотки, коэффициент укорочения шага обмотки. Сосредоточенные и распределённые обмотки. Число пазов на полюс и фазу. Коэффициент распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа. ЭДС катушечной группы и фазной обмотки статора. Магнитная цепь электрической машины, основные понятия. Магнитодвижущая сила фазы обмотки. МДС трёхфазной обмотки. Анализ кривой намагничивающей силы обмоток с целым числом пазов на полюс и фазу. МДС дробных обмоток. Магнитное поле обмотки переменного тока.	2
	В том числе, практических работ		2
	1.	Расчёт параметров обмотки статора.	2
Тема 1.4. Асинхронные машины	Содержание		6
	1.	Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины и условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. Понятие о скольжении асинхронной машины. Устройство трёхфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя. Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе. Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Максимальный момент, критическое скольжение и начальный пусковой момент. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания.	2
	2.	Схемы, порядок проведения и использование результатов опытов для расчёта параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме. Аналитический метод расчёта рабочих характеристик асинхронного двигателя. Пусковые свойства трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со "звезды" на "треугольник", прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Способы регулирования частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип действия, выбор рабочей и пусковой емкостей. Работа трёхфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения.	2
В том числе, практических работ		2	
	1.	Работа трёхфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Расчёт рабочих характеристик асинхронного двигателя.	2
Тема 1.5. Синхронные	Содержание		4

машины	1.	Назначение и требования к способам возбуждения машин. Классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин. Особенности систем возбуждения и их схемы. Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов. Дизель-генераторы. Элементы теории рабочего процесса синхронной машины. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин. Реакция якоря в трёхфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, емкостной и смешанных видах нагрузки. Уравнения ЭДС синхронного генератора. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Упрощённая векторная диаграмма турбогенератора. Регулировочные характеристики генератора. Угловые характеристики активной и реактивной мощностей. Потери мощности и КПД синхронной машины. Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами. Метод точной синхронизации и самосинхронизации. Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции. Режим синхронного двигателя. Принцип действия и особенности конструкции. Пуск синхронного двигателя. Регулирование активной и реактивной мощностей синхронных машин. Зависимость режима генератора от напряжения на его выводах. Допустимость работы турбогенератора в асинхронном режиме. Условия работы генератора в асинхронном режиме.	2
	В том числе, практических работ		2
	1.	Изучение работы трёхфазного синхронного генератора. Условия включения синхронного генератора в сеть.	2
Тема 1.6. Коллекторные машины постоянного тока	Содержание		6
	1.	Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока. Принцип выполнения обмоток якоря. ЭДС обмотки якоря. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированные обмотки. Уравнительные соединения обмоток. Область применения обмоток различного типа. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Конструкция магнитопровода машины постоянного тока. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения. Магнитная характеристика машины постоянного тока. Реакция якоря; учёт размагничивающего действия реакции якоря; назначение компенсационной обмотки, конструкции и область применения.	2
	2.	Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТу. Виды коммутации и способы её улучшения. Уравнения ЭДС и моментов для генератора. Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, характеристики генераторов постоянного тока. Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения. Регулировочные свойства коллекторных двигателей. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели: однофазные и трёхфазные.	2
	В том числе, практических работ		2
1.	Изучение работы двигателя постоянного тока. Расчёт параметров обмотки якоря. Расчёт компенсационной обмотки генератора постоянного тока.	2	
Тема 1.7. Механика электропривода.	Содержание		2
	1.	Назначение электрического привода. Структура механической части электропривода. Уравнение движения элементов механической части. Расчетные схемы механической части электропривода. Приведение моментов инерции и масс к	2

	одному элементу (валу). Понятие механической характеристики электродвигателя и исполнительного органа рабочей машины. Установившееся механическое движение, определение его статической устойчивости. Неустановившееся движение электропривода: при постоянном динамическом моменте двигателя и нагрузки, при произвольном динамическом моменте. Функции электропривода по управлению движением исполнительных органов рабочих машин. Регулирование координат электропривода: тока, момента, скорости и положения.	
	В том числе, практических работ	-
Тема 1.8. Электропривод с двигателями постоянного тока.	Содержание	2
	1. Схема включения и статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Энергетические режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Регулирование скорости, тока и момента двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря. Пуск и торможение двигателя. Расчет пусковых и регулировочных резисторов. Регулирование координат изменением магнитного потока и подводимого к якорю напряжения. Статические и динамические характеристики электропривода в системе «преобразователь напряжения — двигатель». Характеристики электропривода в системе «источник тока — двигатель». Понятие импульсного регулирования координат электропривода. Схема включения, характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Регулирование координат, пуск и торможение электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Схема включения, характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.	2
	В том числе, практических работ	-
Тема 1.9. Электропривод с двигателями переменного тока.	Содержание	4
	1. Схема включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением напряжения и частоты по системам «преобразователь частоты — двигатель» и «регулятор напряжения — двигатель». Регулирование скорости изменением числа пар полюсов в каскадных схемах включения. Импульсный способ регулирования координат электропривода. Торможение асинхронного двигателя. Электропривод с однофазным асинхронным двигателем. Особенности переходных процессов в электроприводах с асинхронными двигателями. Схема включения, статические характеристики и энергетические режимы работы синхронного двигателя. Пуск, регулирование скорости и торможение синхронного двигателя. Синхронный двигатель — компенсатор реактивной мощности. Понятие об электроприводе с вентильным и шаговым двигателями.	2
	В том числе, практических работ	2
	1. Изучение работы электропривода с двигателем переменного тока	2
Дифференцированный зачёт		2
Примерная тематика самостоятельной работы по МДК.01.01 (внеаудиторная)		202
Определение силовых параметров и условий параллельной работы трансформаторов. Построение внешней характеристики трансформатора при заданных параметрах.		
Расчёт потерь мощности и коэффициента полезного действия трансформатора при заданных параметрах. Построение графика распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины при заданных параметрах.		

Расчёт параметров обмотки статора при заданных параметрах. Расшифровка маркировки выводов обмоток асинхронных двигателей.		
Расчёт потерь мощности и коэффициента полезного действия асинхронного двигателя при заданных параметрах.		
Выбор мощности асинхронного электродвигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя аналитическим методом.		
Построение регулировочных характеристик генератора при заданных параметрах.		
Расчёт потерь мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока при заданных параметрах. Вывод уравнения движения элементов механической части электропривода. Определение величины регулировочных резисторов в цепях двигателей. Проверка двигателей по нагреву.		
МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий.		30
Тема 2.1 Введение.	Содержание	2
	1. Цели и задачи дисциплины, связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Общая характеристика электрооборудования предприятий и гражданских зданий.	2
Тема 2.2. Электрооборудование осветительных установок.	Содержание	4
	1. Устройство электрических источников света. Характеристики ламп накаливания, люминесцентных ламп, дуговых ртутных ламп высокого давления (ДРЛ). Осветительные приборы. Основные типы светильников для промышленных и гражданских зданий. Основные светотехнические величины и соотношения между ними. Виды и системы освещения. Выбор типа, высоты подвеса и размещения светильников. Светотехнический расчет осветительных установок методом удельной мощности и коэффициента использования. Алгоритм выполнения расчета. Защита сетей электроосвещения.	2
	В том числе, практических работ	2
	1. Светотехнический расчет помещений гражданских зданий методом коэффициента использования. Светотехнический расчет помещений гражданских зданий методом удельной мощности. Светотехнический расчет помещений промышленных зданий методом коэффициента использования. Светотехнический расчет помещений промышленных зданий методом удельной мощности.	2
Тема 2.3. Электрооборудование промышленных механизмов и установок.	Содержание	8
	1. Виды электроприводов кранов. Способы управления механизмами кранов. Основное электрооборудование кранов, его размещения. Крановые электродвигатели: конструктивные особенности, выбор двигателей по мощности. Крановые тормозные устройства. Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов. Токоподвод к кранам. Принципиальные электрические схемы управления механизмами подъема и перемещения мостовых кранов. Электрооборудование подвесных электротележек. Схемы управления электропроводом электротележек. Разновидности лифтов. Основное электрооборудование лифтов, его размещение. Принципиальные электрические схемы управления лифтами. Виды механизмов непрерывного транспорта, состав поточно-транспортных систем (ПТС). Основное электрооборудование конвейеров и ПТС. Принципиальные электрические схемы управления конвейерами и механизмами ПТС. Виды блокировок. Конструктивное выполнение и размещение электрооборудования ПТС. Выбор двигателей для поточно-транспортных систем. Характеристика и требования к электрооборудованию компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов. Электрические принципиальные схемы управления компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов. Выбор двигателей для компрессоров, вентиляторов, насосов. Методика расчета мощности электродвигателя.	2
	В том числе, практических и лабораторных работ	6

	1.	Контроллерное управление двигателями крановых механизмов.	
	2.	Контакторное управление двигателями крановых механизмов.	
	3.	Грузовой лифт.	
	4.	Пассажирский лифт.	
	5.	Определение мощности двигателя для грузового лифта.	
	6.	Поточно-транспортные системы.	
	7.	Определение мощности двигателя для механизмов поточно-транспортных систем.	
	8.	Определение мощности двигателя для центробежного насоса, поршневого компрессора, вентилятора.	
	9.	Насосная установка.	
	10.	Компрессорная установка.	
	11.	Компрессорная установка.	
Тема 2.4. Электрооборудование промышленных зданий.	Содержание		10
	1.	Виды электротермических установок.	
	2.	Электрооборудование печей сопротивления.	
	3.	Электрические схемы печей сопротивления с регулированием температуры.	
	4.	Электрооборудование дуговых электропечей.	
	5.	Электрическое регулирование мощности дуговых печей.	
	6.	Электрооборудование индукционных печей.	
	7.	Основные и вспомогательные движения в станках, режимы резания.	
	8.	Требования к приводам основных и вспомогательных движений.	
	9.	Режимы работы двигателей и их выбор.	
	10.	Принципиальные электрические схемы управления металлорежущих станков.	
	11.	Классификация пожаро- и взрывоопасных зон по правилам устройства электроустановок.	
	12.	Специальное электрооборудование для взрывоопасных зон.	
	13.	Виды исполнения и условные обозначения взрывозащищенного электрооборудования.	
В том числе, курсовой проект		10	
Тема 2.5. Электрооборудование гражданских зданий.	Содержание		2
	1.	Основное электрооборудование кондиционеров, холодильников. Принципиальные типовые электрические схемы кондиционеров, холодильников. Основное электрооборудование нагревательных приборов. Принципиальные типовые электрические схемы электронагревательных приборов.	
Тема 2.6. Энергоаудит	Содержание		2

промышленных и гражданских зданий.	1.	Анализ режимов работы трансформаторных подстанций. Обследование электропотребляющего оборудования, проверка соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя.	
	В том числе, практических и лабораторных работ		2
	1.	Определение мощности трансформаторной подстанции по мощности потребителя.	
Дифференцированный зачёт			2
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту.			10
Тематика курсовых проектов:			
1. Проектирование электрического автоматизированного привода станочного оборудования			
2. Проектирование силовой установки для поточной линии обработки металлов.			
3. Проектирование силовой преобразовательной установки для литейного цеха.			
4. Проектирование силовой установки для токарного цеха мелкосерийного производства с нормальным режимом работы.			
5. Проектирование силовой преобразовательной установки для электрической печи сопротивления с непрерывной автоматической загрузкой.			
Примерная тематика самостоятельной работы по МДК.01.02 (внеаудиторная)			172
Выполнить светотехнический расчет для помещения промышленного цеха (используя справочную литературу).			
Выполнить светотехнический расчет для гражданского здания (используя справочную литературу).			
Выполнять расчет по выбору мощности двигателей для общепромышленных механизмов (используя справочную литературу).			
Выполнить обследование электропотребляющего оборудования.			
Выполнить проверку соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя.			
Светотехнический расчет осветительных установок методом удельной мощности и коэффициента использования.			
Расчет мощности электродвигателя по заданным параметрам ПТС.			
Проведение анализа режимов работы трансформаторной подстанции с заданными параметрами.			
МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			28
Тема 3.1 Введение.	Содержание		2
	1.	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Основные нормативные документы по эксплуатации и ремонту электрооборудования. Подразделения, занимающиеся эксплуатацией и ремонтом электрооборудования. Отдел главного энергетика и электроцеха производственных предприятий.	2
Тема 3.2. Эксплуатация электроустановок потребителей.	Содержание		12
	1.	Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. Структура эксплуатационной организации. Нормативно-техническая документация по эксплуатации электрооборудования. Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта.	2

	2.	Обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В; периодичность осмотров. Измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации. Эксплуатация осветительных установок; требования нормативных документов к рабочему и аварийному освещению. Измерение освещенности. Проверка сопротивления изоляции проводов. Общие сведения о эксплуатации наружного и рекламного освещения. Инвентарные приспособления, используемые при эксплуатации электрических сетей и осветительных установок. Техника безопасности при эксплуатации электрических сетей и осветительных установок.	2
	3.	Общие сведения об эксплуатации электродвигателей. Осмотр, надзор за выполнением инструкций заводов-изготовителей. Контроль за температурой подшипников, обмоток, корпусов. Проверка технического состояния электродвигателей, вибрации, допустимых отклонений центровок валов различных муфт; наличия смазки в подшипниках и смена смазки; износа щеток и их замена. Проверка соответствия уставок автоматов и токов плавких вставок предохранителей токам защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели. Обслуживание пускорегулирующей аппаратуры.	2
	4.	Эксплуатация электрооборудования грузоподъемных машин; профилактика, проверка технических характеристик. Эксплуатация силовых распределительных шкафов. Периодичность осмотров распределительных устройств (РУ) напряжением до 1000 В. Неисправности распределительных устройств и способы их устранения. Проверка сопротивления изоляции электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования. Основные марки, технические характеристики кабелей. Исполнительная документация кабельных линий. Порядок технического обслуживания: осмотры трасс кабельных линий, проложенных в земле, осмотр концевых муфт, осмотр кабельных колодцев, осмотр туннелей, шахт и каналов на подстанциях. Профилактические измерения в кабельных линиях: измерения блуждающих токов, определение химической коррозии, измерение токов нагрузок и напряжений, контроль нагрева и т.д. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Техника безопасности при эксплуатации кабельных линий.	2
	5.	Основные технические данные трансформаторных подстанций (ТП). Условия эксплуатации отдельно стоящей и внутрицеховой подстанций. Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитов. Контроль уровня масла внутри бака. Периодичность осмотра ТП. Проверка контактов аппаратов распределительных устройств (РУ), проверка болтовых соединений. Проверка состояния помещений подстанций. Соответствие параметров отдельных элементов техническим нормам. Ведение технической и эксплуатационной документации. Контроль качества заземления. Приемка трансформаторов и распределительных пунктов в эксплуатацию.	2
	В том числе практические работы		2
	1.	Исследование осветительной установки. Проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей. Проверка сопротивления изоляции отходящих линий.	
Тема 3.3. Техническое обслуживание воздушных линий	Содержание		4
	1.	Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий напряжением до 1000В. Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий до 10 кВ	2
	В том числе практические работы		2

	1.	Методы и нормы испытаний воздушных линий	
Тема 3.4. Ремонт электрооборудования.	Содержание		8
	1.	Ремонтные подразделения. Организация ремонта электроустановок. Централизованные и ремонтные предприятия. Планово-предупредительные, текущие ремонты электроустановок. Возможные повреждения внутренних электрических сетей и замена неисправных участков. Периодические замеры сопротивления изоляции электропроводок. Проверка состояния штепсельных розеток и выключателей. Осмотры и ремонт светильников с лампами накаливания и люминесцентными лампами. Осмотр и ремонт осветительных щитков. Проверка соединения контактов отходящих проводов. Техника безопасности при ремонте электрических сетей.	2
	2.	Общие сведения о ремонте электродвигателей: способы устранения неисправностей; правила разборки и сборки двигателей. Проведение приемосдаточных испытаний. Механизация ремонтных работ. Оформление документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте и испытании электрических машин.	2
	3.	Организация подготовительных работ при ремонте кабельных сетей. Текущий и капитальный ремонт кабельных сетей. Ремонт защитных оболочек и покрытий кабелей. Ремонт муфт и концевых заделок кабелей. Окраска кабельных конструкций. Испытание кабелей после ремонта. Ведение типовой документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте и испытаниях кабельных ЛЭП.	2
	4.	Организация ремонта силовых трансформаторов. Виды неисправностей трансформаторов. Виды неисправностей трансформаторов. Ремонт обмоток, фарфоровых выводов, расширителя, выхлопной трубы, крышки маслоуказателя. Виды неисправностей измерительных трансформаторов напряжения и тока. Ремонт и испытание после ремонта. Ремонт приборов и аппаратов распределительных устройств до 1000В. Ведение типовой документации при ремонтных работах. Техника безопасности при ремонте трансформаторов и электрооборудования подстанций.	2
Дифференцированный зачёт			2
Примерная тематика самостоятельной работы по МДК.01.03 (внеаудиторная)			142
Выполнение расчёта освещённости. Заполнение протокола измерения сопротивления изоляции обмоток двигателя. Заполнение документации ремонтных работ. Заполнение акта приёмо-сдаточных испытаний. Изучение видов испытаний электрических сетей. Изучение неисправностей распределительных устройств.			
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ			180
1. Обследование электропотребляющего оборудования. 2. Проверка соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя. 3. Изучение и заполнение нормативно-технической документация по эксплуатации электрооборудования. 4. Вычерчивание схем управления освещением квартир жилых домов. 5. Ведение типовой документации при ремонтных работах.			

6. Разделка концов жил проводов и кабелей. 7. Сборка схемы освещения квартиры на учебном стенде. 8. Средний ремонт электродвигателя. 9. Изучение заводской маркировки клемм пусковой аппаратуры и выводов обмоток двигателей. 10. Изучение условных обозначений электрооборудования, аппаратов на принципиальных схемах. 11. Определение технических характеристик осветительных щитков, вводно-распределительных устройств, силовых распределительных шкафов, оборудованных предохранителями и автоматами. 12. Маркировка линий распределительной сети; вычерчивание однолинейной схемы. 13. Заполнение таблицы распределения электроэнергии и закрепление ее на внутренней дверце шкафа. 14. Просмотр отчётных материалов: 15. Построение таблицы распределения электроэнергии. 16. Планирование профилактических осмотров и ремонтных работ.	
Экзамен по модулю	6
Всего	676

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Электрооборудование»; электромонтажной мастерской; лаборатории электрических машин, электропривода, электрооборудования промышленных и гражданских зданий, эксплуатации и ремонта электрооборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Электрооборудование»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков рабочей документации электромонтажного подразделения;
- комплект государственной и отраслевой нормативной документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Монтаж электрооборудования»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места учащихся;
- наборы заготовок, инструментов, приспособлений;
- индивидуальные наборы электромонтажных инструментов;
- учебные лабораторные стенды;
- контрольно-измерительная аппаратура;
- комплект учебно-методической документации;
- электромонтажные столы ЭС-НР(СР);
- комплект государственной и отраслевой нормативной документации;
- индивидуальные средства защиты.

Технические средства обучения:

- ноутбук;
- экран;
- проектор;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся, оборудованные согласно СНиП 3.05.06-85 и ГОСТ 12.3.032 - 84;
- наборы заготовок, инструментов, приспособлений;
- наборы электроустановок и электрооборудования для проведения электромонтажных работ;
- индивидуальные и бригадные наборы электромонтажных инструментов;
- учебные лабораторные стенды;
- контрольно-измерительная аппаратура;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект государственной и отраслевой нормативной документации;
- индивидуальные средства защиты и спецодежда.

Оборудование лаборатории ЭВМ и рабочих мест лаборатории, кабинета:

- автоматизированное рабочее место в комплектации;
- телевизор;
- видеомагнитофон;

- мультимедийное оборудование в комплектации Проектор;
- ноутбук.

Оборудование лаборатория технических средств обучения:

- автоматизированное рабочее место в комплектации;
- видеокамера;
- принтер;
- ноутбук;
- автоматизированное рабочее место Samsung (2 комплекта).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

Основные источники:

1. Кацман М.М. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 2018
2. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. - М.: Высшая школа, 2018
3. Москаленко В.В. Электрический привод. — М.: Мастерство, 2018
4. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий.- М.: ИРПО, 2018
5. Акимова Н.А и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования- М.: Мастерство,2018
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. – М.:ПрофОбрИздат, 2018.

Дополнительные источники:

1. ГОСТ 16110-82, СТ СЭВ 1103-78. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. ГОСТ 16264.1--85* СТ СЭВ 4438-83. Двигатели асинхронные. Общие технические условия.
3. ГОСТ 16264.2 - 85* Двигатели синхронные. Общие технические условия.
4. ГОСТ 16264.4 - 85 Двигатели постоянного тока бесконтактные. Общие технические условия.
5. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. — Главгосэнергонадзор России, 1994.
6. Правила устройства электроустановок. — М.: Энергоатомиздат
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергосервис, 2001
8. ГОСТ Р 50369-92 Электропривод. Термины и определения
9. ГОСТ 16264.1-85* Двигатели асинхронные. Общие технические условия
10. ГОСТ 16264.2-85* Двигатели синхронные. Общие технические условия
11. ГОСТ 27487-87* Электрооборудование производственных машин. Общие технические требования и методы испытаний
12. ГОСТ 15047-78 Электроприборы нагревательные бытовые. Термины и определения.
13. ГОСТ 8709-82*Е Щитки осветительные для промышленных и общественных зданий. Общие технические условия.
14. ГОСТ Р ЭК 598-1-96 Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.
15. ГОСТ Р 50571.15-97 Электроустановки зданий. Глава 52. Электропроводки.

16. ГОСТ Р 50571.10-96 Заземляющие устройства и защитные проводники
17. ГОСТ Р 51628-2000 Щитки распределительные для жилых зданий. Общие технические условия.
18. ГОСТ 19734-80* Устройства водно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.	<p>Навыки работы по эксплуатации электроустановок.</p> <p>Изложение правил по обеспечению норм охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности, перечня основной документации для организации работ.</p> <p>Формулирование основных законов электротехники, правил технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей.</p> <p>Планирование работы бригады по эксплуатации электроустановок.</p> <p>Выполнение работ по оформлению документации для организации работ в действующих электроустановках с учётом требований техники безопасности.</p>	<p><i>Практический экзамен</i> <i>Тестирование</i></p> <p><i>Устный экзамен</i></p> <p><i>Экспертная оценка на практическом занятии</i></p>
ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.	<p>Методы выявления и устранения неисправностей электроустановок.</p> <p>Планирование мероприятий по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности.</p> <p>Изложение классификации кабельных изделий и области их применения.</p> <p>Определение типичных неисправностей электроустановок и способов их устранения.</p>	<p><i>Практический экзамен</i> <i>Экспертная оценка на практическом занятии</i> <i>Устный экзамен</i> <i>Защита курсового проекта</i></p>
ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.	<p>Навыки работы по ремонту электроустановок.</p> <p>Планирование и выполнение профилактических осмотров электрооборудования и ремонтных работ.</p> <p>Выполнение операций по контролю качества проведённых ремонтных работ.</p> <p>Формулирование назначения и периодичность ремонтных работ, условия приёмки электроустановок в эксплуатацию после выполнения ремонтных работ.</p> <p>Изложение технологической последовательности ремонтных работ и методов организации ремонтных работ.</p>	<p><i>Практический экзамен</i> <i>Экспертная оценка на практическом занятии</i> <i>Устный экзамен</i></p> <p><i>Экспертная оценка на практическом занятии</i> <i>Устный экзамен</i></p>

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и профессиональную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Интерес к будущей профессии	<i>Экспертная оценка</i>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Организация собственной деятельности, определение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.	<i>Тестирование</i>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Решение проблем, оценка рисков и принятие решений в нестандартных ситуациях.	<i>Тестирование</i>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Организация поиска, анализа и оценки информации, необходимой для решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания</i>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Уверенная работа по проектированию производства работ, поиску и обработке необходимой профессиональной информации с помощью пакетов прикладных программ, компьютерных и телекоммуникационных технологий.	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания</i>
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Выполнение работ в коллективе и команде, развитие коммуникабельности и эффективности в общении.	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания</i>
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.	Выполнение работ в составе бригады при проведении лабораторных работ и прохождении учебной практики.	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания</i>
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	<i>Тестирование</i>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Готовность к смене технологий в профессиональной деятельности.	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания</i>