

Министерство образования и науки Самарской области

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**



Подписано цифровой
подписью: Смагина
Ольга Александровна
DN: cn = Смагина Ольга
Александровна,
o=ГБПОУ «ПГК»,
ou=директор,
email=college@pgk63.ru,
c=RU
Дата: 2024.05.31

УТВЕРЖДАЮ

**Приказ директора колледжа
от 31.05.2024 г. № 519 - 03**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОУСТАНОВОК**

профессиональный учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического
и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Самара, 2024 г.

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой
(методической) комиссией
Промышленных технологий
Председатель Е.А. Решеткова

Разработчики:

Спирина Ольга Николаевна, преподаватель ГБПОУ «ПГК»

Рабочая программа учебной дисциплины ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 №797, зарегистрированный Минюсте России от 22.11.2023 №76057.

Рабочая программа разработана по итогам исследования квалификационных запросов со стороны предприятий/организаций регионального рынка труда.

Рабочая программа разработана в соответствии с методическими рекомендациями и шаблоном, утвержденном в ГБПОУ «Поволжский государственный колледж».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в соответствии с требованиями ФГОС СПО по наиболее востребованным и перспективным специальностям.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не опре
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка н
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования при наличии среднего общего образования.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **ВД 1. Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок** и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Профессиональные компетенции
ПК 3.1.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок
ПК 3.2.	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	ПО 1: выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок; ПО 2: выполнения диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования энергоустановок; ПО 3: использования основных измерительных приборов; ПО 4: оценки производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.
уметь	У 1: читать электрические и простые электронные схемы; У 2: обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений; У 3: эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, У 4: эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.

знать	З 1: устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжений и защиты; З 2: технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующий аппаратуры; З 3: условия эксплуатации электрооборудования; З 4: физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; З 5: пути и средства повышения долговечности оборудования; З 6: основные принципы и современные тенденции работы промышленных предприятий, порядок разработки и состав проектной документации, применяемые при проектировании, методы расчета электрических сетей, электрических нагрузок и компенсации реактивной мощности.
--------------	---

1.3 Количество часов, отводимое на освоение программы ПМ.03

Вид учебной деятельности	Объем часов
Всего объем образовательной нагрузки	679
в том числе:	
Во взаимодействии с преподавателем	463
всего по дисциплинам и МДК	391
учебная практика	72
производственная практика	180
курсовое проектирование	20
консультации	-
промежуточная аттестация	36
Самостоятельная работа обучающихся	-
Промежуточная аттестация в форме	Экзамен квалификационный

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

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 ¹
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 3.1- 3.2 ОК 1 ОК.09	Раздел 1. Обеспечение электроснабжения отрасли (Основы энергоснабжения объектов отрасли)	204	204	122	20	-	-	-
	Раздел 2. Осуществление технического обслуживания оборудования отрасли (Теоретические основы ТОиЭ ЭО энергоустановок)	439	187	124	-	72	180	-
		643	391	246	20	72	180	=

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 Электроснабжение		
МДК 03.01 Электроснабжение		62+122+20=204
Тема 1.1 Системы электроснабжения объектов.	Содержание	28
	1. Понятие о системах электроснабжения. Основные направления развития электроэнергетики. Основные понятия и определения Правил устройства электроустановок. Электрические системы: основные определения и понятия, их назначение и области применения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения объектов. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Типы электростанций и принципы их работы. Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. Стандартные напряжения электрических сетей до и выше 1000 В. Системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ. Особенности эксплуатации системы <i>TN-C</i> в аварийных режимах. Режимы нейтрали электрических сетей.	8
	Практические занятия	20
	Изучение структуры энергетических систем	2
	Основные элементы энергетических систем -	2
	Определение надежности электроснабжения потребителей	2
	Назначение, структурные схемы, принцип действия электростанций	4
	Изучение устройства и конструктивного исполнения электрических сетей	4
	Исследование схем электроснабжения: радиальных, магистральных, смешанных, петлевых – их достоинства и недостатки.	4

	Изучение схем распределения электроэнергии по промышленным предприятиям	2
Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение объектов.	Содержание	38
	Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1000 В. Расчет токов электроприемников. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ от коротких замыканий и перегрузок. Выбор автоматических выключателей, плавких предохранителей. Проверка проводников на соответствие выбранным предохранителям	10
	Практические занятия	28
	Изучение конструкции кабелей	2
	Изучение конструкции, принципа действия автоматических выключателей.	4
	Построение защитной характеристики автоматического выключателя	4
	Выбор марки и сечения проводника	2
	Расчет и выбор защитных аппаратов электроприемников	4
	Расчет питающих линий с защитой на автоматических выключателях и предохранителях	4
	Расчет электрических сетей по потере напряжения	4
	Изучение конструкций и технических характеристик магнитных пускателей и контакторов	4
Тема 1.3 Электрические нагрузки.	Содержание	32
	Электрические нагрузки предприятий. Характерные электроприемники и группы электроприемников. Режимы работы электроприемников: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный. Графики электрических нагрузок: назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу ЭП и их определение при помощи графиков эл. нагрузок. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Основные и вспомогательные методы. Расчет электрических нагрузок. Типовая схема электроснабжения объекта Регулирование электрических нагрузок промышленных предприятий.	14
	Практические занятия	18

	Построение и обработка графиков нагрузок электростанций	4
	Расчет электрической нагрузки методом коэффициента максимума	6
	Построение графиков электрических нагрузок объекта электроснабжения	4
	Выбор числа и мощности питающих трансформаторов	4
Тема 1.4 Компенсация реактивной мощности.	Содержание	10
	Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях. Генерация реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические средства компенсации реактивной мощности. Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы. Определение реактивной мощности, нуждающейся в компенсации. Выбор компенсирующих устройств.	6
	Практические занятия	4
	Расчет мощности компенсирующего устройства с выбором типа и места установки батарей конденсаторов	4
Тема 1.5 Качество электрической энергии	Содержание	12
	Значение качества электрической энергии при эксплуатации электрооборудования. Показатели и нормы качества электрической энергии. Нормально и предельно допустимые отклонения. Изменения напряжения. Причины возникновения и принципы нормирования. Частота напряжения электрической сети. Роль частоты в работе электроэнергетических систем. Нормирование частоты.	4
	Практические занятия	8
	Изучение технических средств улучшения показателей качества электрической энергии	4
	Проверка электродвигателя на нормально и предельно допустимые отклонения напряжения в сети	4
Тема 1.6 Короткие замыкания в электроустановках.	Содержание	24
	КЗ в электроустановках. Физическая сущность процесса КЗ. Виды КЗ. Причины, последствия и способы устранения КЗ. Расчетная схема и схема замещения, выбор расчетных точек цепи КЗ. Определение сопротивлений короткозамкнутой цепи в именованных и относительных единицах. Методика расчета токов КЗ. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ и	12

	последствия этих воздействий на электрооборудование. Расчет токов КЗ в установках до и выше 1000 В.	
	Практические занятия	12
	Расчет токов КЗ в электрических сетях выше 1 кВ	6
	Расчет токов КЗ в электрических сетях до 1 кВ	6
Тема 1.7 Внешнее электроснабжение	Содержание	40
	Внутризаводское распределение электроэнергии: Назначение, схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до и свыше 1000 В. Принципы построения схем электроснабжения. Картограммы электрических нагрузок. Виды схем электроснабжения. Цеховые трансформаторные подстанции: конструкции и схемы КТП для различных категорий электроприемников, основное электрооборудование трансформаторных подстанций.	8
	Практические занятия	32
	Выбор сечений воздушных линий электропередач	2
	Выбор сечений кабельных линий электропередач	2
	Изучение схем КТП 6(10)/0,4	4
	Изучение схем трансформаторных подстанций 35 (110)/10	4
	Изучение конструкции, принципа действия разъединителей	4
	Изучение конструкции, принципа действия высоковольтных выключателей	4
	Изучение конструкции, принципа действия измерительных трансформаторов напряжения	4
	Изучение конструкции, принципа действия измерительных трансформаторов тока	4
	Выбор высоковольтных аппаратов	4
Курсовой проект		20
	Тематика курсовых проектов: <i>Тема курсового проекта выбирается с места прохождения производственной практики, например,</i> Электроснабжение цехов (название цеха) Электроснабжение насосной станции Электроснабжение компрессорной станции Электроснабжение участка ...	
Итого:	Лекции	62

	Лабораторно-практические занятия	122
	Курсовой проект	20
	Экзамен по МДК 03.01	12
	По МДК 03.01	216
Раздел 2 Осуществление технического обслуживания электрического и электромеханического оборудования энергоустановок		
МДК.03.02 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок		63т+124п=189
Тема 2.1 Основные положения в области эксплуатации энергомеханического оборудования по фактическому техническому состоянию	Содержание	20
	Основные положения в области эксплуатации энергомеханического оборудования по фактическому состоянию. Техническое обслуживание и ремонт энергомеханического оборудования: Основы организации и проведение ремонтов. Планирование технического обслуживания, осмотров и ремонтов электрооборудования и электрических сетей. Определение оптимальных межремонтных периодов и периодичности ТО. Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования.. Контроль и измерения электрических параметров оборудования: приборы учета и контроля. Аналоговые электронные измерительные приборы. Цифровые электронные измерительные приборы. Электронные счетчики электрической энергии. Методы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности, энергии, коэффициента мощности и магнитных величин. Измерение сопротивления с помощью моста и мегомметра	10
	Практические занятия	10
	Организация эксплуатации электрического и электромеханического оборудования (Соблюдение требований к транспортировке и хранению оборудования. Организация хранения и ведения технической эксплуатационной документации на предприятии. Организация соблюдения техники безопасности и охраны труда. Организация ремонтов оборудования)	10
Тема 2.2 Перечень работ по видам технического обслуживания и	Содержание	12
	Перечень работ по видам технического обслуживания и ремонта электрооборудования: электродвигатели, трансформаторы, масляные выключатели, трансформаторные подстанции и РУ, шкафы и сборки силовые, воздушные электрические сети, кабельные сети, батареи	2

ремонта электрооборудования	статических конденсаторов, разъединители, измерительные трансформаторы, распределительные пункты и осветительные щитки, магнитные пускатели, контакторы, автоматические выключатели.	
	Практические занятия	
	Составление таблиц объема работ по ТО и видам ремонта электрооборудования	10
Тема 2.3 Диагностика и техническое обслуживание электрооборудования общепромышленных механизмов	Содержание	58
	Электрооборудование насосов, компрессоров, вентиляторов: общая характеристика; принцип работы насосов, компрессоров, вентиляторов; расчет мощности, выбор и проверка двигателей для приводов насосов, компрессоров, вентиляторов; автоматизация работы установок; схемы управления. Электрооборудование подъемно-транспортных машин: общая характеристика; расчет мощности, выбор и проверка двигателей механизмов подъема и передвижения. Управление крановыми двигателями. Кулачковые и магнитные контроллеры, тормозные устройства, токоподвод к кранам. Защитные панели. Выбор и проверка пусковых сопротивлений. Электрооборудование лифтов. Электрооборудование поточно-транспортных систем. Методы и средства диагностики технического состояния оборудования: Виды и методы диагностики (визуальная, инструментальная, тепловизионная, вибродиагностика), применение диагностических приборов. Техническое обслуживание установок, диагностика и испытания электрооборудования.	16
	Практические занятия	42
	Расчет и выбор мощности двигателей для привода насосов, компрессоров и вентиляторов	4
	Изучение схем управления электроприводом насоса	4
	Изучение схем управления электроприводом компрессора	4
	Изучение схемы управления электроприводом вентиляционной установки	4
	Расчет и выбор двигателя механизма подъема мостового крана	4
	Расчет и выбор двигателя механизма передвижения мостового крана.	4
	Исследование работы схемы управления электроприводом механизма подъема и механизма передвижения крана.	4
	Изучение схемы управления электроприводом лифта	4
	Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС	4

	Измерение сопротивления изоляции электродвигателей, аппаратов до 1000 В с помощью мегаомметра	4
	Измерение омического сопротивления контактов	2
Тема 2.4 Диагностика и техническое обслуживание электрооборудования электротехнологических установок	Содержание	22
	Методы и средства диагностики технического состояния оборудования, применение диагностических приборов: Электрооборудование термических установок: Общие сведения об установках, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок. Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками. Электроустановки нагрева сопротивлением. Электроустановки индукционного нагрева. Электроустановки дугового нагрева. Электрооборудование установок электрической сварки. Общие сведения об электросварке. Источники питания сварочной дуги. Электрооборудование и электрические схемы управления установок для сварки. Установки дуговой сварки. Установки контактной сварки. Электрооборудование установок для нанесения покрытий. Области применения, типы, конструкция, принцип действия и режимы работы установок для нанесения покрытий. Электрооборудование и электрические схемы управления установками для нанесения покрытий. Электрооборудование и электрические схемы управления гальваническими установками.	14
	Практические занятия	8
	Исследование работы схемы управления установками печей сопротивления	4
	Исследование работы схемы управления установками дуговых печей	2
	Исследование работы схемы управления индукционными электротермическими установками	2
Тема 2.5 Диагностика и техническое обслуживание высоковольтного электрооборудования	Содержание	32
	Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов. Методы диагностики и контроля оборудования: физико - химический контроль трансформаторного масла, определение электрической прочности, механических примесей и углерода; контроль осажженной воды; измерение сопротивления изоляции, измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением, тепловизионный контроль, измерение сопротивления постоянному току, измерение скоростных и временных характеристик, измерение вытягивающих усилий подвижных контактов из неподвижных, испытание колонок изоляторов на излом.	8

	Контроль состояния аппаратов во время работы: визуальный контроль, наблюдение частичных разрядов, контроль с помощью манометров, замер утечки газа из элегазового оборудования методом регистрации отрицательных ионов, тепловизионный контроль, контроль с помощью термоиндикаторов	
	Практические занятия	24
	Диагностика состояния масляного выключателя	4
	Диагностика состояния вакуумного выключателя 6 кВ	4
	Диагностика состояния измерительного трансформатора тока	4
	Диагностика состояния измерительного трансформатора напряжения	4
	Проведение тепловизионного контроля оборудования	4
	Диагностика состояния силового трансформатора	4
Тема 2.6 Техническое обслуживание устройств РЗА	Содержание	43
	Техническое обслуживание устройств РЗА: Цели и задачи технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики (РЗА). Нормативные документы, регламентирующие обслуживание РЗА. Виды технического обслуживания: профилактическое, плановое, аварийное обслуживание. Организация и порядок проведения обслуживания: ответственные лица, график проверок, ведение журналов и карт РЗА. Методы диагностики и проверки: визуальный осмотр, считывание информации с блоков РЗА, анализ вторичных цепей, испытания током короткого замыкания, проверка срабатывания защиты. Настройка и регулировка параметров устройств РЗА в соответствии с проектной документацией. Пусконаладочные работы: первичный запуск, проверка работы в различных режимах нагрузки. Оформление результатов обслуживания: протоколы, записи в оперативных журналах, фиксация изменений в схемах и уставках. Меры безопасности при обслуживании устройств РЗА.	13
	Практические занятия	30
	Изучение устройства измерительного Ретом-21	6
	Проверка электромеханических реле: тока, напряжения, промежуточных, указательных, реле времени.	8
	Проверка КТТ трансформатора тока с помощью Ретом.	2
	Построение ВАХ ТТ.	4
	Определение однополярности обмоток.	2

	Чтение осциллограмм	4
	Составление технической документации	4
Итого:	Лекции	63
	Лабораторно-практические занятия	124
	Экзамен по МДК 03.02	12
	По МДК 03.02	199
Учебная практика		72
	Виды работ: (Изучение электрооборудования и принципиальных электрических схем) Определение технического состояния электрических аппаратов до и выше 1000 В. Выбор аппаратов защиты для различных потребителей электроэнергии. Коммутация этажного распределительного щита. Поиск неисправностей в силовом распределительном щите. Расчет освещенности производственных помещений. Изучение схем вторичной коммутации и определение неисправностей в схемах. Диагностика оборудования с помощью приборов: мегаомметр, мультиметр, Ретом-21, тепловизор. Заполнение рабочей документации.	72
Производственная практика		180
	Ознакомление с программой практики, прохождение инструктажей по ТБ, ПБ и ЭБ. Ознакомление с организацией производственного освещения, вентиляции, микроклимата, электробезопасности и противопожарных мероприятий на предприятии. Изучение организации эксплуатации электрохозяйства предприятия. Изучение технологии диагностики технического состояния электрического и электромеханического оборудования. Чтение электрических принципиальных, монтажных схем, составление актов и отчетов по выполненным работам. Изучение планов расположения электрических установок и их конструктивных особенностей. Изучение оперативного обслуживания электроустановок. Изучение последовательности производства работ со снятием и без снятия напряжения. Изучение технологии технического обслуживания внутрицеховых линий электроснабжения. Заполнение дневника, составление отчета, получение характеристики профессиональной деятельности студента во время производственной практики.	

Экзамен квалификационный	12
--------------------------	----

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Реализация программы ПМ.03 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок требует наличия следующих кабинетов, лабораторий и мастерских:

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования»:

Мебель и системы хранения:

Стол ученический

Стул ученический

Доска меловая

Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой

Встроенный шкаф для хранения

Технические средства:

Компьютер преподавателя в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)

Телевизор LG

Принтер

Сканер

Ноут-буки студентов

Программные средства:

Для офисной работы:

- Браузеры: Yandex, Google Chrome, Mozilla Firefox
- Электронная почта: mail.ru, mail.yandex.ru
- Microsoft Office 2010, 2016
- Adobe Reader 11, Foxit Reader
- WinRAR, 7Z
- Специализированное ПО

- S-Plan – графический редактор с элементами электрических схем
- PRO DESIGN – среда программирования электрических систем с

элементами графического редактора

- КОМПАС - 3D v12 – система трехмерного проектирования

Средства защиты от вредоносной информации:

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky

Учебно-наглядные средства:

- Стенд по ОТ и ТБ
- образцы электрических аппаратов

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования»

Мебель и системы хранения:

Стол ученический

Стул ученический

Доска меловая

Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой

Встроенный шкаф для хранения

Верстак

Технические средства:

Компьютер преподавателя в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)

Телевизор LG

Принтер

Сканер

Камеры для видеотрансляции

Ноут-буки студентов

Лабораторные стенды по электробезопасности

Лабораторные стенды по поиску неисправностей

Измерительные приборы и устройства для проведения диагностики оборудования (мультиметры, мегаомметры, тепловизор, прибор измерительный параметров релейной защиты, мост постоянного тока, фазометр, токоизмерительные клещи).

- Стенд для программирования PRO-reley
- Стенд – обслуживание и ремонт ВРУ 0,4 кВ (Шкаф предохранителей)
- Универсальный лабораторный стенд «Квартирный щиток»
- Электроснабжение промышленных предприятий НТЦ-10.000
- Универсальный лабораторный стенд «Схемы пуска трехфазного двигателя», сменная панель
- Стенд лабораторный «Исследование работы асинхронного двигателя (САД2)»

Стенд лабораторный «Исследование работы двигателей, СДПТ-3»

Программные средства:

Для офисной работы:

- Браузеры: Yandex, Google Chrome, Mozilla Firefox
- Электронная почта: mail.ru, mail.yandex.ru
- Microsoft Office 2010, 2016
- Adobe Reader 11, Foxit Reader
- WinRAR, 7Z
- Специализированное ПО
- S-Plan – графический редактор с элементами электрических схем
- PRO DESIGN – среда программирования электрических систем с элементами графического редактора
- КОМПАС - 3D v12 – система трехмерного проектирования

Средства защиты от вредоносной информации:

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky

Учебно-наглядные средства:

Плакаты по электробезопасности

Средства индивидуальной и коллективной защиты

Образцы высоковольтного оборудования (выключатели, разъединители, предохранители, измерительные трансформаторы, ячейки КРУ)

Образцы электрических аппаратов до 1000 В

Инструменты, приспособления, материалы для проведения работ по техническому обслуживанию ЭО:

Инструментальные тележки;

Ящики для инструмента;

Ящик для расходных материалов;

- Корзины для мусора;

- Набор инструментов электромонтера (пассатижи; боковые кусачки; круглогубцы; устройство для снятия изоляции; нож для резки и зачистки проводов и кабелей с ручкой, с фиксацией лезвия; набор отверток плоских, крестовых; набор торцевой ключ и сменные головки; клещи обжимные; кисти малярные (для уборки стружки); отвертка аккумуляторная с регулировкой скорости и усилия; набор бит для отвертки аккумуляторной)

Средства ОТ и ТБ:

- Огнетушитель;

- Аптечка первой медицинской помощи;

- Защитные очки;

- Диэлектрические коврики;

- Перчатки электромонтажника;

- Комплекты спецодежды;

Лаборатории «Электротехники и электроники»

Мебель и системы хранения

- Лабораторные столы с покрытием, устойчивым к воздействию химических веществ и механическим повреждениям.

- Стулья для студентов и преподавателя.

- Шкафы и стеллажи для хранения оборудования, инструментов и расходных материалов.

- Выдвижные ящики и контейнеры для мелких деталей.

- Подставки и крепления для приборов.

Технические средства

- Осциллографы (аналоговые и цифровые).

- Источники питания (лабораторные блоки питания, регулируемые по напряжению и току).

- Генераторы сигналов низкой и высокой частоты.

- Мультиметры (цифровые и аналоговые).

- Лабораторные трансформаторы.

- Частотомеры и измерители ёмкости, индуктивности.

- Паяльные станции с регулировкой температуры.

- Электронные нагрузки.

Программные средства

- Системы схемотехнического моделирования (Multisim, Electronics Workbench, LTspice).

- Программы для проектирования печатных плат (Altium Designer, KiCad, Eagle).

- Среды разработки для микроконтроллеров (Arduino IDE, MPLAB, Keil uVision).

- Программное обеспечение для работы с осциллографами и генераторами сигналов.

- Лицензионные операционные системы и офисные пакеты.

Учебно-наглядные средства

- Плакаты по основам электротехники, схемам электрических цепей, полупроводниковым приборам.

- Макеты типовых электрических схем.

- Демонстрационные наборы по изучению законов Кирхгофа, Ома, исследованию переходных процессов.

- Интерактивные стенды для изучения работы электронных компонентов.

Инструменты, приспособления, материалы для проведения работ

- Наборы отвёрток, бокорезов, пинцетов, монтажных ножей.

- Паяльники и паяльные станции, припой, флюсы.

- Макетные платы (breadboard) для сборки схем без пайки.

- Провода, кабели, разъёмы, клеммники.

- Электронные компоненты: резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы.

- Средства для чистки плат и удаления остатков флюса.

Средства охраны труда и техники безопасности

- Диэлектрические коврики и перчатки.

- Защитные очки для пайки и работы с электроинструментами.

- Аптечки первой помощи.

- Огнетушители (порошковые или углекислотные).

- Инструкции по технике безопасности и журналы инструктажа.

Стенды

Лабораторные стенды по электротехнике и электронике.

Мастерская «Электромонтажная»

Материально-техническое обеспечение мастерской «Электромонтажная»

Мебель и системы хранения

- Металлические верстаки с электроизоляционным покрытием.

- Стулья для обучающихся и мастера производственного обучения.

- Шкафы и стеллажи для хранения инструментов, материалов и средств индивидуальной защиты.

- Выдвижные ящики, контейнеры и органайзеры для мелких деталей и расходных материалов.

- Специализированные тележки для транспортировки инструмента.

Технические средства

- Лабораторные блоки питания с регулировкой напряжения и тока.

- Мультиметры (цифровые и аналоговые).

- Измерители сопротивления изоляции (мегаомметры).

- Токоизмерительные клещи.

- Осциллографы (при необходимости для сложных работ).

- Паяльные станции с регулировкой температуры.

- Индукционные нагреватели для термоусадочных трубок.

- Испытательные стенды для проверки электрооборудования.

Программные средства

- Программы для проектирования электрических схем (AutoCAD Electrical, КОМПАС-Электрик, EPLAN).

- Программное обеспечение для расчёта электрических цепей и нагрузок.

- Электронные справочники и базы данных по электротехническим нормам и стандартам.

Учебно-наглядные средства

- Плакаты по устройству электроустановок, правилам монтажа, схемам подключения.

- Макеты типовых электрических щитов и распределительных устройств.

- Демонстрационные наборы по изучению принципов работы автоматических выключателей, УЗО, реле.

- Интерактивные стенды для отработки навыков монтажа и диагностики.

Инструменты, приспособления, материалы для проведения работ

- Наборы отвёрток (индикаторные, диэлектрические), бокорезы, пассатижи, монтажные ножи.
- Инструменты для снятия изоляции и обжима клемм.
- Паяльники, паяльные станции, припой, флюсы.
- Электродрели, перфораторы, шуруповёрты.
- Кабелерезы, инструменты для опрессовки наконечников.
- Кабель-каналы, гофротрубы, клеммники, розетки, выключатели, автоматические выключатели.
- Расходные материалы: провода различных сечений, изоляционные ленты, термоусадочные трубки, маркировочные бирки.

Средства охраны труда и техники безопасности

- Диэлектрические перчатки, коврики, инструмент с изолированными рукоятками.
- Защитные очки, спецодежда (костюмы электромонтажника).
- Аптечки первой помощи.
- Огнетушители (порошковые или углекислотные).
- Знаки безопасности и предупреждающие таблички.
- Журналы инструктажа по технике безопасности и инструкции по охране труда.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Киреева Э.А. — Москва: КноРус, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-406-07474-9. — URL: <https://book.ru/book/932744> — Текст: электронный.
2. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры): учебное пособие / Конюхова Е.А.

Москва: Русайнс, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-4365-1136-8. — URL: <https://book.ru/book/936991> — Текст: электронный.

3. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е.М. Соколова. Москва: Издательский центр «Академия», 2020г.

4. Хренников А. Ю. Проверка и наладка электрооборудования: учебное пособие / А. Ю. Хренников, Н. М. Александров. — Москва: КноРус, 2024. — 360 с. ISBN978-5-406-12721-6. URL: <https://book.ru/book/952757> (дата обращения: 14.12.2023). — Текст: электронный.

5. Щемелева, Ю. Б., Электрооборудование промышленных подъёмнотранспортных средств: учебное пособие / Ю. Б. Щемелева, С. К. Давыдов, О. И. Чанкаева. — Москва: КноРус, 2023. — 314 с. — ISBN 978-5-406-11063-8. — URL: <https://book.ru/book/948313>

6. Анчарова, Т. В., Приемники электроэнергии: учебное пособие / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская. — Москва: КноРус, 2021. — 285 с. — ISBN 978-5-406-07969-0. — URL: <https://book.ru/book/938846>

7. Киреева, Э. А., Электроснабжение и электрооборудование организаций и учреждений: учебное пособие / Э. А. Киреева. — Москва: КноРус, 2023. — 233 с. — ISBN 978-5-406-10948-9. — URL: <https://book.ru/book/948308>

8. Киреева, Э. А., Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. — Москва: КноРус, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-406-11175-8. — URL: <https://book.ru/book/947690>

9. Конюхова, Е. А., Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры): учебное пособие / Е. А. Конюхова. — Москва: Русайнс, 2024. — 159 с. — ISBN 978-5-466-05666-2. — URL: <https://book.ru/book/953077>

10. Рогова, О. Е., Внутреннее и внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий. Методические указания по выполнению расчётных (практических) работ: учебник / О. Е. Рогова. — Москва: Русайнс, 2024. — 93 с. — ISBN 978-5-466-04423-2. — URL: <https://book.ru/book/951824>

11. Щемелева, Ю. Б., Электроснабжение в сфере жилищно-коммунального хозяйства: учебное пособие / Ю. Б. Щемелева, О. И. Чанкаева, С. К. Давыдов. — Москва: Русайнс, 2024. — 150 с. — ISBN 978-5-466-06509-1. — URL: <https://book.ru/book/953692>

12. Мельников, В. В., Учебная практика в электромонтажной мастерской: учебное пособие / В. В. Мельников. — Москва: КноРус, 2023. — 222 с. — ISBN 978-5406-11223-6. — URL: <https://book.ru/book/947863>

13. Герасименко А. А., Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. — Москва: КноРус, 2022. — 645 с. — ISBN 978-5-406-08872-2. — URL: <https://book.ru/book/941748>

14. Киреева Э. А., Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учебное пособие / Э. А. Киреева. — Москва: КноРус, 2023. — 319 с. — ISBN 9785-406-10768-3. — URL: <https://book.ru/book/946358>

15. Ткачева, Г. В., Слесарные работы. Основы профессиональной деятельности: учебно-практическое пособие / Г. В. Ткачева, А. В. Алексеев, О. В. Васильева. — Москва: КноРус, 2023. — 131 с. — ISBN 978-5-406-11666-1. — URL: <https://book.ru/book/949442>

Дополнительные источники:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е.А. Конюхова. Москва: Издательский центр «Академия», 2014г.

2. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.П. Шеховцов. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008г.

3. Бычков А.В. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий. В 2 ч. Ч.1: Учебник для студ. СПО.- М.: ИЦ «Академия» 2015.- 256с.

4. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учеб. для студ. СПО.- М.: Академия, 2006.-368с.

5. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие ля студ. СПО.- М.: Изд-во «Мастерство», 2002.-320с.

6. Проектирование промышленных электрических сетей/ И.В. Крупович, А.А. Ермилов, В.С. Иванов, Ю.В. Крупович. Под ред. В.И. Круповича. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергия, 1979. -328с.

7. Козлов В.А. Справочник по проектированию электроснабжения городов. В.А. Козлов, Н.И. Билик., Д.Л. Файбисович.- 2-е изд., перераб. и доп.-Л.: Энергоатомиздат, 1986.-256с.:ил.

8. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. - М.: ФОРУМ: ИНФРА- М, 2009.-136с.

9. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника: Учеб. пособие для студ. СПО. - М.: Академия, 2013. -224с.

10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей-М.: КноРус, 2015.

11. А.И. Ящура Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: справочник. - М.: ЭНАС,2008,-360с.

Интернет-источники

1. Школа электрика [электронный ресурс]. Режим доступа <http://electricalschool1.info/main/elsnabja/>

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

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

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	подбирает технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; - эффективно использует материалы и оборудование.	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	- определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - проводит анализ неисправностей электрооборудования; - эффективно использует оборудование для диагностики и технического контроля; - оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; - осуществляет технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; осуществляет метрологическую поверку изделий; - производит диагностику оборудования и определение его ресурсов; - прогнозирует отказы и обнаруживает дефекты электрического и электромеханического оборудования.	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике