



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета

Протокол №10 от 20.05.2025г

Рабочая программа профессионального модуля	ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа - программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)"
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): цикловая методическая комиссия УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

ИОФ	Место работы (организация)	Должность
Валентьева Л.Ф.	Ефремовский филиал ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Преподаватель
Полосухин В.Е..	Ефремовский филиал ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Место работы (организация)	Должность
Егорушкина Т.В.		

Одобрено: цикловой методической комиссией УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика, Протокол № 9 от 02.04.2025 г.

методическим советом филиала, Протокол № 9 от 04.04.2025 г.

учебно-методическим советом университета, Протокол № 5 от 24.04.2025 г.

Нормативная справка.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования разработана в соответствии с:

ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 27.10.2023 N 797 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)"
Порядок организации и осуществления образовательной деятельности	Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования». Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
<b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
<b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>определять задачи для поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурить получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска,</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение;</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>номенклатура информационных источников,</p> <p>применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации,</p> <p>современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p>	-
<b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная</p>	-

деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p>деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p>	<p>терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>	
<b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	-

<b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
<b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-
<b>ОК 09.</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной	-

	<p>темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
<b>ПК 1.1.</b> Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	<p>читать электрические и простые электронные схемы; обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений; эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления</p>	<p>устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей, основы монтажа электрооборудования.</p>	<p>технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока</p>
<b>ПК 1.2.</b> Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования	<p>читать электрические и простые электронные схемы; обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений; эксплуатировать</p>	<p>устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей</p>	<p>проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования</p>

	электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления		
<b>ПК 1.3.</b> Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования	читать электрические и простые электронные схемы; обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений; эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей	осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>794</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>700</b>
в том числе:	
-лекции	242
- практические и лабораторные работы	436
- курсовой проект (работа)	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>58</b>
<b>Консультация</b>	<b>2</b>
<b>Итоговая аттестация в виде экзамена</b>	<b>36</b>

## 02. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т. ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								Практики	
				Всего	Обучение по МДК				В том числе				
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа <sup>1</sup>	Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ПК 1.1, ПК 1.3 ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования	250	70		70	X	28		3а	X	X		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 2. Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования	254	114		114	20	30			X	X		
	Учебная практика, часов									108			
	Производственная практика, часов												144
	<b>Всего:</b>	<b>504</b>	<b>184</b>		<b>184</b>	<b>20</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>108</b>			<b>144</b>

**2.2. Тематический план и содержание МДК.01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования			
МДК.01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования		250/70	
Тема 1.1. Основы монтажа электрооборудования	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Классификация помещений с электроустановками.</p> <p>2. Выбор электродвигателя. Критерии выбора электродвигателя. Конструктивное исполнение электродвигателя. Выбор по роду тока. Условия пуска. Способ монтажа. Класс вибрации. Уровень шума. Выбор по мощности и режиму работы.</p> <p>3. Монтаж распределительных электросетей и установок Положение Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП). Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ. Общие требования к электропроводкам. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.</p> <p>4. Монтаж электрических внутрицеховых сетей.</p>	60/26 4 8 6 6	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)

	Монтаж внутренних электрических сетей. Монтаж защитного заземления и зануления. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок.	
5.	Монтаж кабельных линий. Область применения кабельных линий. Конструкции кабелей. Монтаж кабельных линий напряжением до 10 кВ. Соединение и оконцевания жил кабелей. Техника безопасности при монтаже и испытании кабельных линий.	6
6.	Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций. Конструкция трансформаторных подстанций (ТП). Монтаж защитного заземления ТП. Монтаж электрооборудования ТП, шин, изоляторов. Монтаж КТП, КРУ и КРУН. Монтаж силовых трансформаторов, аккумуляторов. Монтаж вторичной коммутации. Испытания ТП после монтажа.	8
7.	Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин. Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000 В. Способы сушки электродвигателей. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	6
8.	Особенности монтажа крупных электрических машин. Соединение валов электрических машин. Проверка посадочных размеров и подготовка к посадке полумуфт. Понятие о выверке валов и центровке. Допуски на центровку. Способы центровки валов. Монтаж и соединение полумуфт.	6
9.	Проверка электрической части машин большой мощности. Подготовка к проверке и внешний осмотр. Проверка внутренних соединений обмоток. Проверка поверхности коллектора, установка щёток, щёточных траверс и надёжность крепления.	4
10.	Проверка состояния изоляции крупных электрических машин. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	4
11.	Испытания и пробный пуск электрических машин. Объём и порядок испытаний электрических машин перед пуском. Пробный пуск электрических машин. Испытания машин вхолостую и под нагрузкой. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин.	6

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>26</b>	
	<b>Практическая работа 1.</b> Электрозащитные средства в электроустановках до 1000 В	2	
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Монтаж кабеле несущих систем внутри помещений.	4	
	<b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование различных схем соединения электроосветительных приборов.	2	
	<b>Лабораторная работа 3.</b> Проектирование и монтаж электропроводки однокомнатной квартиры.	4	
	<b>Лабораторная работа 4.</b> Испытания внутри цеховой электропроводки после монтажа.	2	
	<b>Лабораторная работа 5.</b> Технология монтажа и испытаний после монтажа электродвигателей.	4	
	<b>Лабораторная работа 6.</b> Исследование различных схем управления электродвигателями	2	
	<b>Лабораторная работа 7.</b> Расчет и монтаж контура защитного заземления электрооборудования.	4	
	<b>Практическая работа 2.</b> Расчет защитного зануления электрооборудования.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> - подготовка к практическим и лабораторным работам; - современные способы монтажа контура защитного заземления; - техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин.	8	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Эксплуатация</b> <b>электрического</b> <b>и электромеханического</b> <b>оборудования</b>	<b>Содержание</b>  1. Организация обслуживания электрических машин и аппаратов. Основные понятия, характеризующие эксплуатацию электрических машин. Назначение технического обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания. Типовой объём работ по техническому обслуживанию.  2. Приемка в эксплуатацию и обслуживание электродвигателей. Выбор защиты электрических машин. Нормативно-техническая документация.  3. Виды и причины износов электрических машин и аппаратов. Механический износ. Электрический износ. Моральный износ. Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемо-сдаточные испытания.  4. Диагностирование неисправностей электрических машин. Основные причины отказов электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы.  5. Приемка в эксплуатацию и эксплуатация внутрицеховых электросетей и осветительных	<b>24/18</b>  8  6  4  4  6	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)

	установок. Техника безопасности. Приемка и обслуживание кабельных линий. Измерения и профилактические испытания. Определение мест повреждения в кабельных линиях. Техника безопасности. Приемка и эксплуатация пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. Техническое обслуживание электрических аппаратов Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений. Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств. Приемка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>18</b>	
	<b>Лабораторная работа 8.</b> Обслуживание асинхронного электродвигателя кз ротором во время эксплуатации.	2	
	<b>Лабораторная работа 9.</b> Защита асинхронного электродвигателя от токов кз и перегрузок.	4	
	<b>Лабораторная работа 10.</b> Изучение схемы конденсаторного пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя.	4	
	<b>Практическая работа 3.</b> Расчет обмотки однофазного электродвигателя и трехфазного электродвигателя	4	
	<b>Практическая работа 4.</b> Расчет пускового резистора в цепи статора двигателя с короткозамкнутым ротором.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> - подготовка к практическим и лабораторным работам; - способы защиты электродвигателей от кра; - техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин.	8	
<b>Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования</b>	<b>Содержание</b>  <b>1.</b> Организация ремонта электрооборудования. Формы организации ремонта электрического и электромеханического оборудования. Электроремонтное предприятие. Структура электроремонтного производства. <b>2.</b> Содержание ремонта электрооборудования Классификация и виды ремонтов электрических машин, а также электротехнического оборудования. Типовой объём работ при текущем ремонте. Типовой объём работ при	<b>40/26</b>  4  8	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)

	капитальном ремонте. Предремонтные испытания. Расчёт электрических машин и другого оборудования при ремонте. Порядок проверочного расчета и расчет основных параметров. Методика поверочных расчётов электрического оборудования. Пересчет асинхронных двигателей на другое напряжение, частоту вращения и частоту питания. Модернизация электрического и электромеханического оборудования.	
<b>3. Разборка и дефектация электрического оборудования</b> Разборка электрооборудования. Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов. Ремонт магнитопроводов и механических деталей. Ремонт корпусов.		6
<b>4. Технология ремонта узлов и деталей электрических машин и другого электрооборудования.</b> Наладка электрооборудования после ремонта. Восстановление круглых обмоточных медных проводов. Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов. Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов. Пропитка обмоток статоров и роторов. Статическая и динамическая балансировка роторов и якорей.		8
<b>5. Сборка и испытания электрических машин после ремонта.</b> Сборка и испытания электрических машин после ремонта. Техника безопасности при испытаниях электрических машин. Содержание ремонта электрических аппаратов. Проверка электрических цепей аппаратов, а также различного электрооборудования. Наладка после ремонта капитального и текущего		8
<b>6. Технология ремонта электрических аппаратов.</b> Ремонт и обслуживание оборудования в силовых, распределительных щитах. Обслуживание щитов освещения. Разборка электрических аппаратов. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.		6
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>26</b>	
<b>1.Методы поиска неисправностей в трёхфазном асинхронном электродвигателе.</b>	4	
<b>2.Поиск и устранение неисправностей в электродвигателях переменного тока.</b>	4	
<b>3.Исследование контакторов переменного тока.</b>	2	
<b>4.Исследование схемы нереверсивного магнитного пускателя.</b>	4	
<b>5.Исследование схемы реверсивного магнитного пускателя.</b>	4	

	<p><b>6.</b> Расчет пускового сопротивления двигателя постоянного тока аналитическим методом.</p> <p><b>7.</b> Обслуживание оборудования в электрическом щите.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим и лабораторным работам;</li> <li>- способы защиты электродвигателей от кратковременных и длительных перегрузок;</li> <li>- техника безопасности при ремонте электрических машин.</li> </ul>	<b>4</b>	
		<b>4</b>	
<b>Тема 1.4. Технология ремонта электромеха- нического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>20/0</b>	OK 01-05, OK 07, OK 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)
	<b>1.</b> Текущий ремонт электрических аппаратов. Особенности ремонта программируемых аппаратов.	2	
	<b>2.</b> Классификация контактов и причины их повреждения. Причины повреждений. Выявление причин на ранних стадиях	4	
	<b>3.</b> Проверка электрических цепей аппаратов. Причины отказов электрических аппаратов	4	
	<b>4.</b> Разборка электрических аппаратов	4	
	<b>5.</b> Ремонт воздушных автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей	2	
	<b>6.</b> Пусконаладочные работы после ремонта аппаратов. Пуско-наладка электротехнического оборудования в том числе сборного.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы ремонта электроаппаратов;</li> <li>- техника безопасности при ремонте электроаппаратов.</li> </ul>	<b>4</b>	

Раздел 2 Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования			
МДК.01.02 Основы организации работ по испытаниям и диагностике электрооборудования		254/114	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Надежность электрического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/16</b>	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)
	1 Понятие о техническом регулировании. Виды деятельности по техническому регулированию	2	
	2 Принципы технического регулирования. Государственный контроль и надзор.	2	
	3 Понятие о качестве электрооборудования. Контроль качества. Основные эксплуатационные показатели электрооборудования	2	
	4 Основные эксплуатационные показатели электрооборудования	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>16</b>	
	1 Определение показателей надежности ЭО	4	
	2 Определение надежности автоматических выключателей	4	
	3 Расчет надежности электрической цепи при последовательном соединении ее элементов	4	
	4 Расчет надежности ЭО при его резервировании	4	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Теоретические основы диагностирования и испытания электрооборудования</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> - подготовка к практическим работам	<b>4</b>	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)
	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	1 Общая характеристика технической диагностики как области знаний. Основные понятия, термины и определения технической диагностики	2	
	2 Системы диагностирования. Диагностические нормативы	2	
	3 Прогнозирование исправной работы электрооборудования. Постановка диагноза	2	
	4 Общее диагностирование	2	
	5 Испытания электрооборудования для обеспечения безопасности и надежности энергосистем. Виды испытаний электроустановок.	2	
	6 Нормы, программы и методы испытаний электроустановок	2	

1	2	3	4
<b>Тема 2.3. Дефекты и их определение в электрическом и электромеханическом оборудовании</b>	<b>Содержание</b>	<b>22/20</b>	<b>ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)</b>
	1 Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Основные задачи дефектоскопии.	2	
	2 Эксплуатационные дефекты .Дефектные ведомости	2	
	3 Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	2	
	4 Оценка технического состояния электрооборудования: важный элемент эксплуатации. Факторы, влияющие на результаты неразрушающего контроля	2	
	5 Тепловой метод контроля, основные термины и назначение	2	
	6 Основные приборы, применяемые для теплового метода контроля	2	
	7 Электрические методы неразрушающего контроля: термоэлектрический, электропотенциальный, электроемкостной	2	
	8 Электрические методы неразрушающего контроля: электроискровой, метод контактной разности	2	
	9 Вибродиагностика	2	
	10 Магнитная структуроскопия	2	
	11 Акустические методы контроля	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>20</b>	
	1 Определение дефектов асинхронного двигателя. Составление дефектной ведомости	4	
	2 Определение дефектов двигателя постоянного тока Составление дефектной ведомости	4	
	3 Определение дефектов контакторов и пускателей. Составление дефектной ведомости	4	
	4 Определение дефектов теплового реле. Составление дефектной ведомости	4	
	5 Определение дефектов кнопочного поста. Составление дефектной ведомости	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>8</b>	
	- подготовка к практическим работам	8	

1	2	3	4
<b>Тема 2.4. Диагностика и испытание электрического и электромеханического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>32/60</b>	ОК 01-05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)
1	Общие вопросы испытаний оборудования, послеремонтные испытания.	2	
2	Диагностика оборудования перед ремонтом. Виды испытаний	2	
3	Измерение сопротивления изоляции	2	
4	Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов	2	
5	Испытания заземляющих устройств	2	
6	Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением	2	
7	Измерение технических характеристик (напряжение, емкость, индуктивность и т.п.)	2	
8	Определение поверхностного сопротивления	2	
9	Проверка скорости срабатывания автоматических выключателей	2	
10	Испытания средств защиты	2	
11	Испытание молниезащиты	2	
12	Инструменты для диагностики и испытания оборудования	2	
13	Испытание рубильников, предохранителей, блоков рубильник-предохранитель, методика испытания	2	
14	Испытание переключателей и командоаппаратов, методика испытания	2	
15	Проверка и испытание силовых трансформаторов напряжением до 10 кВ. Общие сведения. Измерение сопротивления обмоток постоянному току и сопротивления	2	
16	Проверка группы соединения обмоток. Испытание пробы масла. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты (50 Гц). Измерение тока холостого хода. Пусковое опробование	2	
<b>В том числе лабораторных работ</b>		<b>26</b>	
1	Измерение сопротивление изоляции электрической машины	2	
2	Проверка автоматических выключателей	4	
3	Проверка работоспособности магнитных пускателей и контакторов	4	
4	Диагностика и испытание силовых трансформаторов	10	
5	Испытание асинхронных ЭД после ремонта	2	
6	Измерение сопротивления заземляющего контура	4	
<b>В том числе практических занятий</b>		<b>34</b>	

	1 Использование электроизмерительных приборов при диагностике и испытаниях	4	
	2 Расчет катушек электрических аппаратов	4	
	3 Упрощенный расчет маломощных трансформаторов	4	
	4 Расчет конденсаторов для работы трехфазного АД в однофазном режиме	2	
	5 Расчет обмоток однофазного ЭД при перемотке из трехфазного	4	
	6 Расчет обмоток статора АД, не имеющего паспортных данных	4	
	7 Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических машин	4	
	8 Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов	4	
	9 Проведение полного цикла послеремонтных испытаний трансформаторов	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>12</b>	
	- подготовка к лабораторным и практическим работам	12	
<b>Тема 2.5. Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/18</b>	OK 01-05, OK 07, OK 09, ПК 1.1, ПК 1.3 (направленность по выбору)
	1 Методы и способы поиска неисправностей в электронном оборудовании	2	
	2 Построение модели объекта диагностирования. Характеристика типов отказов	2	
	3 Диагностические алгоритмы и процедуры и их оптимизация.	2	
	4 Общая характеристика алгоритмов диагностирования и деревьев логических возможностей	2	
	5 Оптимизация диагностических процедур	2	
	6 Разбиение диагностических моделей проверками	2	
	7 Построение дерева логических возможностей	2	
	8 Особенности диагностирования цифровых и многополюсных объектов	2	
	<b>В том числе лабораторных работ</b>	<b>18</b>	
	1 Программирование логического реле для управления электродвигателем по заданию	2	
	2 Диагностика сложных схем подключения с помощью программируемого реле	12	
	3 Диагностика печатных плат	2	
	4 Диагностика частотного преобразователя	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>6</b>	
	- подготовка к лабораторным и практическим работам	6	

<p><b>Курсовой проект (работа)</b></p> <p><b>Тематика курсовых проектов (работ)</b></p> <p>1. Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний асинхронного двигателя 15 кВт.</p> <p>2. Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний погружного электродвигателя 5 кВт.</p>		
<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</b></p> <p>1. Разработка диагностической модели электрооборудования</p> <p>2. Определение ресурса электрооборудования</p> <p>3. Разработка диагностического устройства/ приспособления</p> <p>4. Проектирование конструкции диагностического устройства/ приспособления</p> <p>5. Расчет эксплуатационных трудозатрат</p> <p>6. Профилактические испытания электрооборудования</p> <p>7. Определение ущерба от отказов диагностируемого электрооборудования</p> <p>8. Выбор инструментов и приспособлений для диагностирования</p>	<b>20</b>	
<p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b></p> <p>1. Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы по тематике курсового проекта</p> <p>2. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры;</p> <p>2. резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов;</p> <p>3. установка и заделка деталей крепления для проводов и шин заземления;</p> <p>4. изготовление мелких деталей крепления и прокладок, не требующих точных размеров;</p> <p>5. монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры;</p> <p>6. сборка и монтаж схемы эксплуатации и наладки цепей управления электродвигателями на стенде СПЭЭ-НМП;</p> <p>7. сборка и монтаж схемы проверки работы промышленного и бытового оборудования на стенде СПЭЭ-НМП;</p> <p>8. сборка и монтаж схемы «Программируемые логические контроллеры»;</p> <p>9. сборка и монтаж схемы контрольных цепей управления промышленным оборудованием с включением в сеть однофазного счетчика;</p> <p>10. сборка и монтаж схемы «Автоматические цепи управления промышленных установок» на стенде СПЭЭ-НМП;</p>	<b>108</b>	

<p><b>11.</b> проведение контроля соответствия качества деталей: реверсивных магнитных пускателей КМИ-10910; поста управления ПКЕ-222; счетчика однофазного СО-51ПК; теплового реле РТТ5-10; реле времени РВЦ-П»-08 требованиям технической документации;</p> <p><b>12.</b> выполнение комплексной работы по сборке и монтажу панели подключения трехфазного двигателя с реверсивным управлением;</p> <p><b>13.</b> выполнение сборки и электромонтажа цепи управления промышленных электроустановок;</p> <p><b>14.</b> выполнение сборки и монтажа схемы программируемого логического контроллера с реле времени;</p> <p><b>15.</b> выполнение сборки монтажа контрольной цепи управления промышленным оборудованием с однофазным счетчиком электроэнергии.</p>		
<b>Производственная практика</b>	<b>144</b>	
<b>Виды работ</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж электрических внутрицеховых сетей</li> <li>2. Монтаж электродвигателей и аппаратов</li> <li>3. Монтаж крупных электрических машин</li> <li>4. Проверка электрической части машин большой мощности</li> <li>5. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин</li> <li>6. Испытания и пробный пуск электрических машин</li> <li>7. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ.</li> <li>8. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.</li> </ol>		
<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>28</b>	
<b>Всего</b>	<b>786</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной образовательной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 примерной образовательной программы по специальности.

#### **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. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913632>

2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск : РИПО, 2022. - 383 с. - ISBN 978-985-895-066-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916364>

3. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492855>

4. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1872623. - ISBN 978-5-16-017754-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872623>

5. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-844-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138794>

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znamium.com/catalog/product/1134544>
2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491141>
3. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znamium.com/catalog/product/1780133>
4. Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульнов, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 219 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znamium.com/catalog/product/1225674>
5. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook\_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znamium.com/catalog/product/1743578>

#### **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 операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация умений обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений,</li> <li>– демонстрация умения чтения электрических и простых электронных схем;</li> <li>– демонстрация умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления;</li> <li>– демонстрация знаний устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования;</li> <li>– демонстрация знаний методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей,</li> <li>– демонстрация знаний основ монтажа электрооборудования.</li> </ul>	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ПК 1.2 Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация умений обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений,</li> <li>– демонстрация умения чтения электрических и простых электронных схем;</li> <li>– демонстрация умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления;</li> <li>– демонстрация знаний устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования;</li> <li>– демонстрация знаний методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей.</li> </ul>	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ПК 1.3 Осуществлять оценку производственно-технических показателей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация умений обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия</li> </ul>	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися

работы электрического и электромеханического оборудования.	<p>мер по предотвращению повреждений,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация умения чтения электрических и простых электронных схем;</li> <li>– демонстрация умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления;</li> <li>– демонстрация знаний устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования;</li> <li>– демонстрация знаний методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей.</li> </ul>	практических и лабораторных работ
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач;</li> <li>– демонстрация знания алгоритма выполнения работ;</li> <li>– способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– способность определить этапы решения задачи</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний приемов структурирования информации;</li> <li>– демонстрация знания правил оформления результатов поиска информации;</li> <li>– способность определять задачи для поиска информации;</li> <li>– способность определять необходимые источники информации;</li> <li>– способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний содержания актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>– способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>– способность применять современную научную профессиональную терминологию</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

ситуациях.		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний основ проектной деятельности;</li> <li>– способность организовывать работу коллектива и команды</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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"> <li>– демонстрация знаний правила оформления документов и построения устных сообщений;</li> <li>– способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний принципов бережливого производства;</li> <li>– способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>– способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> </ul>	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы