

ГБПОУ «СТАПМ им.Д.И. Козлова»

УТВЕРЖДЕНА
приказ и.о. директора
ГБПОУ «СТАПМ
им. Д.И. Козлова»
от 19.05.2025г. № 104

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.01 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)*

2025 г.

Рассмотрена и одобрена**ЦК специальностей:**

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического оборудования (по отраслям),

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического оборудования (по отраслям),

22.02.06 (15.02.19) Сварочное производство

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем,

профессий:

13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям).

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)

Председатель Кадацкая Р.Б.

Составитель:

Беляев Е.С. преподаватели ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности *13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)*, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 октября 2023 г. N 797 (Зарегистрировано в Минюсте России 22 ноября 2023 г. N 76057).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	4
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	9
2.1. Трудоемкость освоения модуля	9
2.2. Структура профессионального модуля	9
2.3. Содержание профессионального модуля	10
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)	15
3. Условия реализации профессионального модуля	15
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	15
3.2. Учебно-методическое обеспечение	15
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	17

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 ООП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. 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; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	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	-

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-

	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		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК 05. 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	-
ОК 07. 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;	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения	-

	организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	климатических условий региона	
ОК 09. 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 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	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 деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту 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, основы монтажа электрооборудования.	технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания 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	проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования
ПК 1.3. 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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	523	175
Курсовая работа (проект)	40	
Самостоятельная работа	30	
Практика, в т.ч.:	324	324
учебная	108	108
производственная	216	216
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю (экзамен)	12	
Всего	877	499

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ¹	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК.1.1. – ПК.1.3.	Раздел 1. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования	158	45	158	152	-	6		
	Раздел 2. Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования	184	52	184	152	20	12		
	Раздел 3. Электроснабжение	199	78	199	167	20	12		
	Учебная практика	108	108					108	
	Производственная практика	216	216						216
	Промежуточная аттестация по модулю	12		12					
	Всего:	877	499	553	471	40	30	108	216

Содержание профессионального модуля ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, курсовой работы (проекта) (если предусмотрен)	Всего академических часов
1	2	3
Раздел 1		
МДК 01.01. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования		158
Тема 1.1. Основы монтажа электрооборудования	Содержание:	
	1. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Классификация помещений с электроустановками	4
	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	4
	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	10

	проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры	
	4. Монтаж электрических внутрицеховых сетей. Монтаж внутренних электрических сетей. Монтаж защитного заземления и зануления. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок	2
	5. Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин. Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ	4
	6. 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. Сборка и соединение муфт	4
	7. 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
	8. 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
	9. Испытания и пробный пуск электрических машин. Объём и порядок испытаний электрических машин перед пуском. Пробный пуск электрических машин. Испытания машин холостую и под нагрузкой. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин	4

	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Исследование различных схем соединения электроосветительных приборов	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Исследование различных схем управления электродвигателями	2
	<i>Практическое занятие №3</i> Расчет защитного заземления электрооборудования	4
	<i>Практическое занятие №4</i> Расчет защитного зануления электрооборудования	4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 1.2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования	Содержание:	
	1. Организация обслуживания электрических машин и аппаратов. Основные понятия, характеризующие эксплуатацию электрических машин. Назначение технического обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания. Типовой объем работ по техническому обслуживанию	4
	2. Виды и причины износов электрических машин и аппаратов. Механический износ. Электрический износ. Моральный износ. Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемо-сдаточные испытания	4
	3. Неисправности электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы	2
	4. Основные причины отказов электрических машин. Дефектация деталей и узлов. Выбор защиты электрических машин. Нормативно-техническая документация	2
	5. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля.	6

	Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений. Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств. Техническое обслуживание электрических аппаратов	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Тепловая защита асинхронного электродвигателя	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Изучение схемы конденсаторного пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Расчет обмотки однофазного электродвигателя и трехфазного электродвигателя	4
	<i>Практическое занятие №4</i> Расчет пускового резистора в цепи статора двигателя с короткозамкнутым ротором	4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования	Содержание:	
	1. Организация ремонта электрооборудования. Формы организации ремонта электрического и электромеханического оборудования. Электроремонтное предприятие. Структура электроремонтного производства. Типовая структурно-технологическая схема ремонта электрических машин. Структура центральной электротехнической лаборатории	6
	2. Содержание ремонта электрооборудования. Классификация и виды ремонтов электрических машин, а также электротехнического оборудования. Типовой объём работ при текущем ремонте. Типовой объём работ при капитальном ремонте. Предремонтные испытания. Расчёт электрических машин и другого оборудования при ремонте. Порядок проверочного расчета и расчет основных параметров.	6

	Методика поверочных расчётов электрического оборудования. Пересчет асинхронных двигателей на другое напряжение, частоту вращения и частоту питания. Модернизация электрического и электромеханического оборудования	
	3. Разборка и дефектация электрического оборудования. Разборка электрооборудования. Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов. Ремонт магнитопроводов и механических деталей. Ремонт корпусов	2
	4. Технология ремонта узлов и деталей электрических машин и другого электрооборудования. 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	6
	5. Сборка и испытания электрических машин после ремонта. 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	4
	6. Технология ремонта электрических аппаратов. Ремонт и обслуживание оборудования в силовых, распределительных щитах. Обслуживание щитов освещения. Разборка электрических аппаратов. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей	4
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	

	<i>Практическое занятие №1</i> Методы поиска неисправностей в трёхфазном асинхронном электродвигателе	4
	<i>Практическое занятие №2</i> Поиск и устранение неисправностей в электродвигателях переменного тока	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Исследование контакторов переменного тока	2
	<i>Практическое занятие №4</i> Исследование схемы нереверсивного магнитного пускателя	2
	<i>Практическое занятие №5</i> Исследование схемы реверсивного магнитного пускателя	2
	<i>Практическое занятие №6</i> Расчет пускового сопротивления двигателя постоянного тока аналитическим методом	3
	<i>Практическое занятие №7</i> Обслуживание оборудования в электрическом щите	2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 1.4. Технология ремонта электромеханического оборудования	Содержание:	
	1. Текущий ремонт электрических аппаратов. Особенности ремонта программируемых аппаратов	2
	2. Классификация контактов и причины их повреждения. Причины повреждений. Выявление причин на ранних стадиях	2
	3. Проверка электрических цепей аппаратов. Причины отказов электрических аппаратов	2
	4. Разборка электрических аппаратов	1
	5. Ремонт воздушных автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей	2

	6. Пусконаладочные работы после ремонта аппаратов. Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного	2
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	-
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6
Консультации (при наличии)	тематика определяется преподавателем	6
Промежуточная аттестация по МДК 01.01 (экзамен)		6
Раздел 2		
МДК 01.02. Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования		184
Тема 2.1 Дефекты и их определение в электрическом и электромеханическом оборудовании	Содержание:	
	1. Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Основные задачи дефектоскопии. Эксплуатационные показатели. Документы	6
	2. Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	6
	3. Тепловой метод контроля, основные термины и назначение	2
	4. Электрические методы неразрушающего контроля	4
	5. Вибродиагностика	2
	6. Магнитная струтуроскопия	2
	7. Акустические методы контроля	2
	В том числе практические занятия и лабораторные	

	работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Составление дефектной ведомости на электродвигатель, асинхронную машину	4
	<i>Практическое занятие №2</i> Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, контактор	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, реле	4
	<i>Практическое занятие №4</i> Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, кнопочный пост ПКЕ	4
	<i>Практическое занятие №5</i> Составление дефектной ведомости на электродвигатель, машину постоянного тока	4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 2.2 Диагностика и испытание электрического и электромеханического оборудования	Содержание:	
	1. Общие вопросы испытаний оборудования, послеремонтные испытания. Диагностика оборудования перед ремонтом. Виды испытаний	6
	2. Измерение сопротивления изоляции	2
	3. Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов, и испытания заземляющих устройств	6
	4. Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением	4
	5. Измерение технических характеристик (напряжение, емкость, индуктивность и т.п.)	2
	6. Определение поверхностного сопротивления	2
	7. Проверка скорости срабатывания автоматических выключателей	2
	8. Другие электрические испытания	2
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	

	<i>Практическое занятие №1</i> Испытание корпусной изоляции электрической машины	4
	<i>Практическое занятие №2</i> Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрической машины	6
	<i>Практическое занятие №3</i> Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов	6
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 2.3 Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования	Содержание:	
	1. Общая характеристика технической диагностики как области знаний. Основные понятия, термины и определения технической диагностики. Методы и способы поиска неисправностей в электронном оборудовании	6
	2. Построение модели объекта диагностирования. Характеристика типов отказов	4
	3. Диагностические алгоритмы и процедуры и их оптимизация. Общая характеристика алгоритмов диагностирования и деревьев логических возможностей	6
	4. Оптимизация диагностических процедур	2
	5. Разбиение диагностических моделей проверками	2
	6. Построение дерева логических возможностей	2
	7. Особенности диагностирования цифровых и многополюсных объектов	6
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Диагностика программируемого реле	4
	<i>Практическое занятие №2</i> Диагностика печатных плат	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Диагностика частотного преобразователя	4
	<i>Практическое занятие №4</i> Диагностика двухканального осциллографа	4

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	12
Курсовая работа (проект)	Примерные темы курсовых работ (проектов) в разделе 2.4	20
Консультации (при наличии)	тематика определяется преподавателем	16
Промежуточная аттестация по МДК 01.02 (экзамен)		6
Раздел 3		
МДК.В.01.03. Электроснабжение		199
Тема 3.1 Введение в электроснабжение	Содержание:	
	1. Определение системы электроснабжения (СЭС). Основные задачи: надёжное, качественное и экономичное обеспечение потребителей электроэнергией. Генерация, передача, распределение и потребление электроэнергии. Основные элементы: источники питания (электростанции), линии электропередачи (ЛЭП), трансформаторные подстанции, распределительные устройства, потребители. Классификация систем электроснабжения: по назначению (промышленные, городские, сельские), по роду тока (постоянный, переменный), по конфигурации (радиальные, магистральные, кольцевые). Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), ГОСТы по качеству электроэнергии	10
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Изучение структуры и элементов системы электроснабжения	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Анализ схем внешнего и внутреннего электроснабжения объектов	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Ознакомление с основными нормативными документами (ПУЭ, ПТЭЭП)	2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	

Тема 3.2 Внешнее и внутреннее электроснабжение объектов	Содержание:	
	1. Внешнее электроснабжение: схемы подключения объектов к энергосистеме; типовые схемы питания промышленных предприятий: от шин генераторного напряжения, через понижающие подстанции. Внутреннее электроснабжение: схемы распределения электроэнергии внутри предприятия; магистральные, радиальные, смешанные схемы; выбор схемы в зависимости от категории надёжности потребителей. Категории надёжности электроснабжения: I, II и III категории потребителей; требования к бесперебойности питания для различных видов оборудования. Схемы цеховых сетей: радиальные, магистральные, петлевые схемы; преимущества и недостатки каждой схемы	10
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Анализ и вычерчивание схем внешнего и внутреннего электроснабжения промышленного предприятия	4
	<i>Практическое занятие №2</i> Определение категорий надёжности электроснабжения для различных потребителей	2
	<i>Практическое занятие №3</i> Расчет параметров схемы питания	4
Тема 3.3 Электроснабжение промышленных предприятий	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
	Содержание:	
	1. Характерные нагрузки: электродвигатели, печи, сварочные аппараты. Влияние технологического процесса на структуру СЭС. Питание от трансформаторных подстанций (ТП), распределительных пунктов (РП). Выбор числа и мощности трансформаторов. Влияние реактивной мощности на потери напряжения и электроэнергии. Способы компенсации: централизованная, групповая, индивидуальная	8
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	

	<i>Практическое занятие №1</i> Изучение типовых схем питания цехов и отдельных агрегатов	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Расчёт нагрузок для группы потребителей цеха	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Выбор и проверка сечения питающих кабелей и проводов	4
	<i>Практическое занятие №4</i> Выбор защитной аппаратуры	2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 3.4 Качество электроэнергии и компенсация реактивной мощности	Содержание:	
	1. Отклонение напряжения, колебания напряжения, несинусоидальность формы кривой напряжения (гармоники), несимметрия напряжений по фазам. Перегрев двигателей, сбои в работе электроники, снижение срока службы оборудования. Синхронные двигатели, конденсаторные установки. Определение необходимой мощности конденсаторных установок. Размещение устройств в системе электроснабжения	8
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Изучение показателей качества электроэнергии (отклонение напряжения, несинусоидальность, несимметрия)	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Расчёт и выбор компенсирующих устройств (конденсаторных установок)	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Размещение компенсирующих устройств в системе электроснабжения	2
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 3.5 Расчёт нагрузок и выбор оборудования	Содержание:	
	1. Методы расчёта электрических нагрузок: по установленной мощности и коэффициенту спроса, по удельным расходам электроэнергии, по данным измерений. Выбор силовых трансформаторов: по расчётной нагрузке, условиям охлаждения,	10

	уровню напряжения. Проверка по перегрузочной способности. Выбор сечений кабелей и проводов: по экономической плотности тока, по допустимому нагреву, по потере напряжения. Проверка на термическую и динамическую стойкость при коротких замыканиях. Выбор защитной аппаратуры: автоматические выключатели, предохранители. Расчёт вставок защиты	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Выполнение расчёта электрических нагрузок предприятия по методу коэффициента спроса и установленной мощности	4
	<i>Практическое занятие №2</i> Выбор силовых трансформаторов по расчётной мощности и условиям эксплуатации	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Проверка выбранного оборудования по условиям нагрева, потери напряжения и короткого замыкания	4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 3.6 Эксплуатация и обслуживание систем электроснабжения	Содержание:	
	1. Виды ТО: ежедневное, периодическое. Операции: осмотр, чистка, смазка, подтяжка контактов, проверка изоляции. Методы выявления дефектов: визуальный осмотр, тепловизионный контроль, измерение параметров (сопротивление изоляции, сопротивление петли «фаза-ноль»). екущий и капитальный ремонт. Оформление нарядов-допусков, ведение технической документации (журналы, акты). Правила работы в электроустановках до и выше 1000 В. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Оказание первой помощи при поражении электрическим током	10
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Выполнение операций по техническому обслуживанию электрооборудования (осмотр,	4

	чистка, смазка, подтяжка контактов)	
	<i>Практическое занятие №2</i> Диагностика неисправностей электрооборудования с использованием измерительных приборов	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Оформление технической документации по результатам ТО и ремонта	4
	<i>Практическое занятие №4</i> Организация безопасного проведения работ в электроустановках	4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся (при наличии): (тематика определяется преподавателем)	
Тема 3.7 Автоматизация и управление системами электроснабжения	Содержание:	
	1. Релейная защита и автоматика (РЗА): токовая защита, защита от перегрузки, защита от замыканий на землю. Системы контроля и управления режимами работы СЭС. Дистанционное управление коммутационными аппаратами. АСУ ТП электроснабжения. Использование SCADA-систем для мониторинга параметров качества электроэнергии и управления нагрузкой	11
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	
	<i>Практическое занятие №1</i> Изучение средств автоматизации систем электроснабжения (реле, контроллеры, датчики)	2
	<i>Практическое занятие №2</i> Настройка и проверка работы устройств релейной защиты и автоматики	4
	<i>Практическое занятие №3</i> Ознакомление с современными системами диспетчеризации и управления электроснабжением	2
	<i>Практическое занятие №4</i> Анализ работы автоматизированных систем на примере промышленного предприятия	4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	12
Курсовая работа (проект)	Примерные темы курсовых работ (проектов) в разделе 2.4	20
Консультации (при наличии)	тематика определяется преподавателем	16
Промежуточная аттестация по МДК 01.03 (экзамен)		6

Учебная практика Виды работ: 1. Монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры. 2. Резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов. 3. Установка и заделка деталей крепления для проводов и шин заземления. 4. Изготовление мелких деталей крепления и прокладок, не требующих точных размеров. 5. Монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры. 6. Сборка и монтаж схемы эксплуатации и наладки цепей управления электродвигателями на стенде СПЭЭ-НМП. 7. Сборка и монтаж схемы проверки работы промышленного и бытового оборудования на стенде СПЭЭ-НМП. 8. Сборка и монтаж схемы «Программируемые логические контроллеры». 9. Сборка и монтаж схемы контрольных цепей управления промышленным оборудованием с включением в сеть однофазного счетчика. 10. Сборка и монтаж схемы «Автоматические цепи управления промышленных установок» на стенде СПЭЭ-НМП. 11. Проведение контроля соответствия качества деталей: реверсивных магнитных пускателей КМИ-10910; поста управления ПKE-222; счетчика однофазного СО-51ПК; теплового реле РТТ5-10; реле времени РВЦ-П»-08 требованиям технической документации. 12. Выполнение комплексной работы по сборке и монтажу панели подключения трехфазного двигателя с реверсивным управлением. 13. Выполнение сборки и электромонтажа цепи управления промышленных электроустановок. 14. Выполнение сборки и монтажа схемы программируемого логического контроллера с реле времени. 15. Выполнение сборки монтажа контрольной цепи управления промышленным оборудованием с однофазным счетчиком электроэнергии. 16. Дифференцированный зачет	108
Производственная практика Виды работ: 1. Монтаж электрических внутрицеховых сетей. 2. Монтаж электродвигателей и аппаратов. 3. Монтаж крупных электрических машин. 4. Проверка электрической части машин большой мощности. 5. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин. 6. Испытания и пробный пуск электрических машин. 7. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и	216

эксплуатационных работ.	
8. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.	
9. Дифференцированный зачет	
Промежуточная аттестация по модулю (экзамен)	12
Общее количество часов по ПМ	877

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенная 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. Учебно-методическое обеспечение

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 и/или электронные 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 (при необходимости)

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://znanium.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://znanium.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://znanium.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://znanium.com/catalog/product/1743578>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки ²
ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	Демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений. Демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем. Демонстрирует умения эксплуатации электроприводов, электрических преобразователей, генераторов и их систем управления. Демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования. Демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей, демонстрация знаний основ монтажа электрооборудования.	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ

² Примеры оформления формы контроля: контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Примеры оформления методов оценки: интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.	Демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений. Демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем. Демонстрирует умения эксплуатации электроприводов, электрических преобразователей, генераторов и их системы управления. Демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования. Демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей.	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.	Демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений. Демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем. Демонстрирует умения эксплуатации электроприводов, электрических преобразователей, генераторов и их системы управления. Демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования. Демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей.	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач. Демонстрирует знания алгоритма выполнения работ. Осуществляет способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности, способность определить этапы решения задачи.	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	Демонстрирует знания приемов структурирования информации. Демонстрирует знания правил оформления результатов поиска информации; Проявляет способность определять задачи для поиска информации, необходимые источники информации, способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,	Демонстрирует знания содержания актуальной нормативно-правовой документации; Проявляет способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, способность	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения

предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	применять современную научную профессиональную терминологию	образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрирует знания основ проектной деятельности, способность организовывать работу коллектива и команды	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	Демонстрирует знания правила оформления документов и построения устных сообщений. Проявляет способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	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	Демонстрирует знания принципов бережливого производства. Проявляет способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрирует знания правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы. Проявляет способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы