

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

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

для специальности

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

Рассмотрено и согласовано методической комиссией Колледжа
Северодонецкого технологического института (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 1 от «13» сентября 2024 г.

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 27.10.2023 № 797, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 22.11.2023, регистрационный № 76057, примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) среднего профессионального образования.

Председатель комиссии

 В.Н. Лескин

Заместитель директора

 Р.П. Филь

Составитель(и): _____, преподаватель Колледжа СТИ
(филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	стр.
1. Паспорт программы профессионального модуля.	4
2. Результаты освоения профессионального модуля.	7
3. Структура и содержание профессионального модуля.	9
4. Условия реализации профессионального модуля.	25
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.	31

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта
электрического и электромеханического оборудования**

Область применения рабочей программы

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

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

Цели и задачи профессионального модуля — требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- ПО 1: выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- ПО 2: выполнения диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- ПО 3: использования основных измерительных приборов;
- ПО 4: оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.

уметь:

- У 1: подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- У 2: эффективно использовать материалы и оборудование;
- У 3: определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- У 4: проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- У 5: эффективно использовать оборудование для диагностики и технического контроля;

- У 6: оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- У 7: осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- У 8: осуществлять метрологическую поверку изделий;
- У 9: производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- У 10: прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;
- У 11: определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- У 12: подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- У 13: организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- У 14: проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- У 15: эффективно использовать материалы и оборудование;
- У 16: заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- У 17: оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- У 18: осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- У 19: осуществлять метрологическую поверку изделий;
- У 20: производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- У 21: прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.

знать:

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

Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Всего объем образовательной нагрузки	731
в том числе:	
Во взаимодействии с преподавателем	1234
всего по дисциплинам и МДК	443
курсовое проектирование	30
консультации	4
промежуточная аттестация	16
Самостоятельная работа обучающихся	16
Промежуточная аттестация в форме	Экзамен квалификационный

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям):

Еод	Наименование
ПК 1.1.	Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2.	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.3.	Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Еод	Наименование
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
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
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов			Осваиваемые элементы компетенции
		л	пр	сам	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Электроснабжение					
МДК.01.01. Электрическое и электромеханическое оборудование	.				
Тема 1.1. Системы электроснабжения объектов.	Содержание:				
	электрическая энергия, ее свойства и значение. Основные понятия и определения Правил устройства электроустановок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.	4			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Типы электростанций и принципы их работы. Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. Стандартные напряжения электрических сетей до и выше 1000 В.	4			
	Системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ. Особенности эксплуатации системы <i>TN-C</i> в аварийных режимах. Режимы нейтрали электрических сетей.	4			
Тема 1.2. Внутреннее электроснабжения объектов.	Содержание				
	Расчет токов электроприемников.	2			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током.	2			
	Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ от коротких замыканий и перегрузок.	2			
	Выбор плавких предохранителей. Проверка проводников на соответствие выбранным предохранителям	2			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 1. Расчет потерь мощности в трансформаторе		2		ПТК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Практическое занятие № 2. Определение годовых потерь электроэнергии		2		
	Практическое занятие № 3. Расчет токов в линиях электроснабжения		2		
	Практическое занятие № 4. Выбор проводов по допустимому нагреву		2		

Тема 1.3. Электрические нагрузки.	Электрические нагрузки предприятий. Характерные электроприемники и группы электроприемников.	2			ИТК 1.1 — 1.4 ОК 1 — 11
	Режимы работы электроприемников: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный.	2			
	Виды электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок и способы их построения.	2			
	Расчет электрических нагрузок.	2			
	Типовая схема электроснабжения объекта	4			
	Методы определения расчетных электрических нагрузок.				
	Основные и вспомогательные методы.	2			
	Регулирование электрических нагрузок промышленных предприятий.	2			
	Ярктические занятия				
	Практическое занятие № 5. Определение эквивалентной мощности электроприемников		2		ИТК 1.1 — 1.3 Ок 1 — ОК09
Тема 1.4. Компенсация реактивной мощности.	Практическое занятие № 6. Построение графиков электрических нагрузок объекта электроснабжения		2		
	Практическое занятие № 7. Распределение электрических нагрузок объекта по секциям		2		
	Практическое занятие № 8. Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта		2		
	Практическое занятие № 9. Определение установленной мощности электроприемников		2		
	Практическое занятие № 10. Определение среднесменной нагрузки электроприемников		2		
	Практическое занятие № 11. Определение максимальной нагрузки электроприемников		2		
	Практическое занятие № 12. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов		2		
	Практическое занятие № 13. Электрические нагрузки		2		
	Содержание				
	Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.	4			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Генерация реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические средства компенсации реактивной мощности.	2			
	Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы.	2			

	Определение реактивной мощности, нуждающейся в компенсации. Выбор компенсирующих устройств.	4			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 14. Изучение способов естественной компенсации реактивной мощности		2		ИТК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Практическое занятие № 15. Выбор мест размещения компенсирующих устройств		2		
	Практическое занятие № 16. Расчет и выбор компенсирующего устройства		2		
	Практическое занятие № 17. Компенсация реактивной мощности		2		
Тема 1.5. Качество электрической энергии.	Содержание				
	Значение качества электрической энергии при эксплуатации электрооборудования. Показатели и нормы качества электрической энергии.	4			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Нормально и предельно допустимые отклонения. Изменения напряжения.	2			
	Причины возникновения и принципы нормирования. Частота напряжения электрической сети.	4			
	Роль частоты в работе электроэнергетических систем. Нормирование частоты.	2			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 18. Изучение влияния показателей качества электроэнергии на работу электроприемников		2		ИТК 1.1 — 1.3 Ок 1 — ОК09
	Практическое занятие № 19. Изучение технических средств улучшения показателей качества электрической энергии		2		
	Практическое занятие № 20. Проверка электродвигателя на нормально и предельно допустимые отклонения напряжения в сети		2		
	Практическое занятие № 21. Качество электрической энергии		2		
Тема 1.6. Короткие замыкания в электроустановках.	Содержание				
	Виды коротких замыканий в электроустановках и вероятность их возникновения. Причины коротких замыканий.	2			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Устойчивые и неустойчивые короткие замыкания. Последствия коротких замыканий.	2			
	Способы снижения токов КЗ. Секционирование электрических сетей.	2			

	Трансформаторы с расщепленными обмотками. Токоограничивающие реакторы.	2			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 22. Определение полного тока короткого замыкания.		2		ИТК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Практическое занятие № 23. Расчет токов короткого замыкания.		2		
	Практическое занятие № 24. Короткие замыкания в электроустановках.		2		
Самостоятельная работа при изучении раздела				22	
Подготовка отчетов по практическим занятиям				6	ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
Создание презентаций на темы: Автоматизированная система управления электроснабжением здания, Системы электроснабжения, Компенсация реактивной мощности в электрической системе и системах электроснабжения.				16	
Курсовой проект				30	
Тематика курсовых проектов:					ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
1. Цех по производству железобетонных конструкций.					
2. Автотранспортное предприятие.					
3. Компрессорная станция.					
4. Ремонтно-механический цех.					
5. Цех металлорежущих станков.					
6. Вспомогательный цех.					
7. Циркуляционная насосная станция.					
8. Ремонтно-механический цех завода силикатных панелей.					
9. Цех по производству изделий из фторопласта.					
10. Цех по переработке и транспортировке материалов.					
11. Электроснабжение насосной станции для мелиорации.					
12. Цех по ремонту и производству деталей для автомобилей.					
13. Изготовление странгулятора.					
14. Цех по изготовлению пены для краски.					
15. Электроснабжение кузнечно-прессового цеха.					
16. Электроснабжение механического цеха тяжелого машиностроения.					
17. Насосная станция по производству хлористого алюминия.					
18. Цех по изготовлению технологических добавок.					
19. Электроснабжение цеха обработки корпусных деталей.					
20. Электроснабжение прессового участка цеха.					
21. Участок по производству изделий из фторопласта.					

22. Электроснабжение автоматизированного цеха для выпуска металлоизделий.					
23. Деревообрабатывающий цех.					
Втого:		120			
Консультации			2		
Промежуточная аттестация (по МДК)			8		
МДК.01.02. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования.					
Тема 2.1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта.	Содержание				
	Цели и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Нормативные документы.	2			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Виды и причины износа электрооборудования. Особенности износа изоляции.	2			
	Виды технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Планирование ремонтных работ.	2			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 1. Планирование ремонтов электрических машин		2		
	Практическое занятие № 2. Изучение конструктивных исполнений электрооборудования		2		
	Практическое занятие № 3. Изучение климатических исполнений и категорий размещения оборудования		2		
	Практическое занятие № 4. Изучение способов защиты оборудования от воздействия окружающей среды		2		
Тема 2.2. Электрические сети и их монтаж.	Содержание				
	Назначение и конструкция силовых кабелей.	8			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 5. Изучение способов и порядка монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.		2		
	Практическое занятие № 6. Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты.		2		
	Практическое занятие № 7. Составление технологических карт разделки кабеля и монтажа муфт.		2		
	Практическое занятие № 8. Составление технологических карт монтажа электропроводки.		2		

Тема 2.3. Монтаж электрических машин и трансформаторов.	Содержание				ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Монтаж электрических машин. Подготовительные работы перед началом монтажа. Порядок монтажа.	4			
	Монтаж трансформаторов и оборудования трансформаторных подстанций. Подготовительные работы. Порядок монтажа.	4			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 9. Изучение способов ревизии силовых масляных трансформаторов		2		
	Практическое занятие № 10. Измерения сопротивления изоляции		2		
	Практическое занятие № 11. Изучение способов сушки обмоток электрических машин и трансформаторов		2		
	Практическое занятие № 12. Изучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин и трансформаторов		2		
	Практическое занятие № 13. Определение несимметрии фаз обмотки электродвигателя.		2		
	Практическое занятие № 14. Фазировка электродвигателя при монтаже		2		
	Практическое занятие № 15. Изучение способов монтажа заземляющих устройств		2		
	Практическое занятие № 16. Расчет заземляющего устройства		2		
Тема 2.4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля.	Содержание				ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Осмотры кабельных трасс. Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ.	6			
	Виды и причины повреждений кабельных линий. Способы ремонтов.	4			
	Эксплуатация внутренних силовых сетей и сетей освещения.	4			
	Осмотры электрических машин и электроприводов. Периодичность осмотров.	4			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 17. Составление графиков технического обслуживания электропривода		2		
	Практическое занятие № 18. Изучение методов контроля нагрева электрических машин		2		
	Практическое занятие № 19. Изучение методов измерения температуры частей электрической машины		2		
	Практическое занятие № 20. Изучение аварийных режимов электрических машин		2		

	Практическое занятие № 21. Неисправности электрических машин и их проявления		2		
	Практическое занятие № 22. Выбор аппаратов защиты электрических машин.		2		
	Практическое занятие № 23. Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 24. Выбор силовых трансформаторов по мощности		2		
	Практическое занятие № 25. Выбор аппаратов защиты силовых трансформаторов		2		
	Практическое занятие № 26. Изучение системы охлаждения силовых трансформаторов		2		
	Практическое занятие № 27. Изучение особенностей эксплуатации сухих и масляных трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 28. Условные обозначения силовых трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 29. Технические характеристики силовых трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 30. Методы испытания силовых трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 31. Изучение требования к трансформаторному маслу и методов контроля за его состоянием		2		
	Практическое занятие № 32. Статическое испытание электропривода лифта.		2		
	Практическое занятие № 33. Динамическое испытание электропривода лифта		2		
	Практическое занятие № 34. Техническое освидетельствование электропривода лифта		2		
	Практическое занятие № 35. Классификация помещений с электроустановками по взрыво- и пожаробезопасности		2		
	Практическое занятие № 36. Классификация помещений по электробезопасности		2		
Тема 2.5. Организация ремонта электрооборудования.	Содержание				
	Организация и структура электроремонтного производства. Типовые структуры цехов по ремонту электрических машин, пускорегулирующей	8			ИТК 1.1 — 1.3

	аппаратуры и трансформаторов. Планирование производственной программы ремонтного предприятия.				ОК.1 — ОК.09
	В том числе, практических занятий				
	Практическое занятие № 37. Составление структурно-технологической схемы ремонта электрических машин		2		
	Практическое занятие № 38. Определение трудоемкости ремонта		2		
	Практическое занятие № 39. Определение численности ремонтного персонала.		2		
Тема 2.6. Ремонт электрических машин.	Содержание				ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Технические условия ремонта. Содержание текущего ремонта электрических машин. Содержание капитального ремонта электрических машин.	4			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 40. Планирование ремонтов электрических машин.		2		
	Практическое занятие № 41. Предремонтные испытания асинхронного двигателя.		2		
	Практическое занятие № 42. Разборка асинхронного двигателя		2		
	Практическое занятие № 43. Изучение технологии ремонта корпусов статора и подшипниковых щитов		2		
	Практическое занятие № 44. Изучение технологии изготовления и укладки обмоток электрических машин		2		
	Практическое занятие № 45. Сборка асинхронного двигателя		2		
	Практическое занятие № 46. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний электродвигателей переменного тока		2		
	Практическое занятие № 47. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний машин постоянного тока		2		
	Практическое занятие № 48. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Испытательные напряжения для обмоток электродвигателей		2		
	Практическое занятие № 49. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Максимально допустимые зазоры и вибрации в подшипниках электродвигателей		2		

	Практическое занятие № 50. Ремонт электрических машин		2		
Тема 2.7. Ремонт трансформаторов и электрических аппаратов.	Содержание				ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Классификация ремонтов трансформаторов.	6			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 51. Составление структурно-технологической схемы ремонта трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 52. Изучение технологии ремонта активной части трансформатора без ее разборки.		2		
	Практическое занятие № 53. Изучение технологии ремонта обмоток и магнитной системы трансформатора.		2		
	Практическое занятие № 54. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 55. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Порядок и объем проверки изоляции обмоток трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 56. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Предельно допустимые показатели качества трансформаторного масла.		2		
	Практическое занятие № 57. Ремонт трансформаторов.		2		
	Практическое занятие № 58. Изучение технологии ремонта важнейших электрических аппаратов.		2		
	Практическое занятие № 59. Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний воздушных выключателей.		2		
	Практическое занятие № 60. Ремонт электрических аппаратов.		2		
Самостоятельная работа при изучении раздела				30	
Подготовка отчетов по практическим занятиям				20	ИТК 1.1 — 1.3 Ок 1 — ОК.09
Создание презентаций на темы: Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей, Техническое обслуживание цеховых электрических сетей				10	
Итого:		196	126	40	
Консультации					
Промежуточная аттестация (по МДК)					

Раздел 2. Организация и выполнение диагностики и технического контроля качества электрического и электромеханического оборудования.					
МДК.01.03. Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования.					
Тема 1.1. Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования	Содержание				
	Оценка качества продукции.	2			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Основные пути повышения качества.	4			
	Роль стандартизации в повышении качества.	2			
	Взаимосвязь технического нормирования и стандартизации.	4			
	Категории и виды стандартов.	4			
	Принципы обеспечения качества продукции на основе технического регулирования.	4			
	Принципы технического регулирования.	4			
	Законодательство о техническом регулировании.	4			
	Требования технических регламентов.	4			
	Общие и специальные технические регламенты.	4			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 1. Изучение методов оценки качества продукции.		1		ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Практическое занятие № 2. Изучение качества технической документации.		1		
	Практическое занятие № 3. Инженерно-технический подход обеспечения качества.		1		
	Практическое занятие № 4. Изучение стандартов на системы качества.		1		
	Практическое занятие № 5. Изучение документации системы качества.				
	Практическое занятие № 6. Аттестация качества продукции.		1		
	Практическое занятие № 7. Изучение схем сертификации и декларирования соответствия электрического и электромеханического оборудования.		1		
	Практическое занятие № 8. Изучение законодательства о техническом регулировании.		1		
	Практическое занятие № 9. Изучение технических регламентов по электрической безопасности.		1		

	Практическое занятие № 10. Изучение технического задания на проектирование электрооборудования		1		
	Практическое занятие № 11. Изучение методов проектирования электрооборудования и электроустановок		1		
	Практическое занятие № 12. Оформление проектно-технической документации		1		
	Практическое занятие № 13. Заполнение маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования		1		
Тема 1.2. Контроль качества электрического и электромеханического оборудования	Содержание				
	Погрешности измерений.	2			ПК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Классификация погрешностей, способы их обнаружения и устранения.	2			
	Обработка результатов измерений. Критерии оценки.	4			
	Средства и методы измерений.	4			
	Измерительные приборы и установки.	4			
	Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.	4			
	Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений.	4			
	Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний.	4			
	Практические занятия				
	Практическое занятие № 14. Вычисление погрешностей при прямых методах измерений.		1		ИТК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
	Практическое занятие № 15. Вычисление погрешностей при косвенных методах измерений.		1		
	Практическое занятие № 16. Обработка результатов измерения, содержащих случайные погрешности.		1		
	Практическое занятие № 17. Изучение критериев оценки грубых погрешностей (промахов).		1		
	Практическое занятие № 18. Суммирование погрешностей измерений.		1		
	Практическое занятие № 19. Расчет погрешностей измерительной системы.		1		
	Практическое занятие № 20. Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений.		1		
	Практическое занятие № 21. Изучение поверки измерительной техники.		1		

	Практическое занятие № 22. Методы обработки результатов измерений.		1		
	Практическое занятие № 23. Динамические измерения.		1		
	Практическое занятие № 24. Условные обозначения измерительных приборов.		1		
	Практическое занятие № 25. Классы точности средств измерений.		1		
	Практическое занятие № 26. Принципы выбора средств измерений.		1		
	Практическое занятие № 27. Выбор средств измерений для контроля линейных размеров, взаимного расположения поверхностей и точности изготовления деталей.		1		
	Практическое занятие № 28. Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам.		1		
	Практическое занятие № 29. Выбор средств измерений при динамических измерениях.		1		
	Практическое занятие № 30. Ознакомление с отраслевыми стандартами и системой стандартов предприятия по метрологическому обеспечению.		1		
Курсовой проект				30	
Самостоятельная работа при изучении раздела					
Подготовка отчетов по практическим занятиям				6	ИТК 1.1 — 1.3 ОК.1 — ОК.09
Создание презентаций на темы: Диагностика оборудования, Способы обнаружения дефектов электрооборудования, Повышение надежности электроснабжения, Обходы и осмотры электрооборудования, Противоаварийные тренировки, Энергосберегающие технологии эксплуатации электрооборудования, Экономичная работа электроустановок.				28	
Всего:		145	105	40	
Консультации					
Промежуточная аттестация					

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования требует наличия лаборатории Электротехники и автоматизации производства, лаборатории Автоматизации технологических процессов, мастерской Электромонтажа, лаборатории Электрического и электромеханического оборудования, лаборатории Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, лаборатории Технического обслуживания электрооборудования.

Лаборатория Электротехники и автоматизации производства:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

Лаборатория Автоматизации технологических процессов:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект документация, методическое обеспечение;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- автоматизированные рабочие места;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- мультимедиапроектор.

Лаборатория Электрического и электромеханического оборудования:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;

- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

Лаборатория Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

Лаборатория Технического обслуживания электрооборудования:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

Мастерская Электромонтажа:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочие места по количеству обучающихся: стенды для сборки электрических схем;
- рабочее место мастера производственного обучения с комплектом оборудования для управления системой снабжения рабочих мест электроэнергией;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая и технологическая документация, методическое обеспечение;
- стенды с образцами проводов, кабелей, кабельной арматуры, и изоляционными материалами;
- комплекты монтажного инструмента;

- электроизмерительные приборы;
- **вытяжная** и **приточная** вентиляция;
- наборы инструментов и приспособлений;
- мультиметр;
- верстак электрика;
- тестер диагностический.
- средства для оказания первой помощи;
- комплекты средств индивидуальной защиты;
- средства противопожарной безопасности.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает учебную и производственную практику, которую необходимо проводить концентрировано.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Киреева Э.А. — Москва: КноРус, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-406-07474-9. — URL: <https://book.ru/book/932744> — Текст: электронный.
2. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры): учебное пособие / Конюхова Е.А. Москва: Русайнс, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-4365-1136-8. — URL: <https://book.ru/book/936991> — Текст: электронный.
3. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е.М. Соколова. Москва: Издательский центр «Академия», 2020г.
4. Хренников А. Ю. Проверка и наладка электрооборудования: учебное пособие / А. Ю. Хренников, Н. М. Александров. — Москва: КноРус, 2024. — 360 с. ISBN 978-5-406-12721-6. URL: <https://book.ru/book/952757> (дата обращения: 14.12.2023). — Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е.А. Конюхова. Москва: Издательский центр «Академия», 2014г.
2. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.П. Шеховцов. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008г.

Интернет-источники

1. Школа электрика [электронный ресурс]. Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnaby/>
2. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/bue/>
3. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.kyau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>

Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования производится в соответствии с учебным планом по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и календарным графиком.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором ГБПОУ «ПХТТ». График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК.01.01. Электроснабжение, МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование, включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению профессионального модуля предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Электротехника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика, ОП.07 Охрана труда, ОП.08 Электробезопасность, ОП.09 Основы электроники и схемотехники.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 13 чел. Практические работы проводятся в специально оборудованной лаборатории Автоматизации технологических процессов, мастерской Электромонтажа, лаборатории Электрического и электромеханического оборудования.

В процессе освоения ПМ предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у обучающихся. Промежуточная аттестация по междисциплинарным курсам модуля является обязательной для

всех обучающихся. Формой промежуточной аттестации по МДК.01.01 Электроснабжение экзамен в 4 семестре, дифференцированный зачёт в 5 семестре, по МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования дифференцированный зачёт в 4 семестре, экзамен в 3 и 5 семестрах, по МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование дифференцированный зачет в 3, 4 и 5 семестрах. Результатом освоения ПМ выступают профессиональные компетенции, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале успеваемости.

Образовательный процесс может быть организован с использованием электронного обучения и дистанционных технологий. На сайте СДО ПХТТ размещается теоретический материал для самостоятельного изучения студентами, автоматизированные тесты и другие материалы.

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области

профессиональной деятельности, указанной в ФГОС СПО по специальности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессионального модуля, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	<p>подбирает технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</p> <p>- эффективно использует материалы и оборудование.</p>	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.	<p>- определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;</p> <p>- проводит анализ неисправностей электрооборудования;</p> <p>- эффективно использует оборудование для диагностики и технического контроля;</p> <p>- оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>- осуществляет технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>осуществляет метрологическую поверку изделий;</p> <p>- производит диагностику оборудования и определение его ресурсов;</p> <p>- прогнозирует отказы и обнаруживает дефекты электрического и электромеханического оборудования.</p>	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.	<p>- определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;</p> <p>подбирает технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</p> <p>организует и выполняет наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;</p>	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике

	<p>проводит анализ неисправностей электрооборудования; эффективно использует материалы и оборудование;</p> <p>заполняет маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>осуществляет технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>осуществляет метрологическую поверку изделий;</p> <p>производит диагностику оборудования и определение его ресурсов;</p> <p>прогнозирует отказы и обнаруживает дефекты электрического и электромеханического оборудования.</p>	
--	---	--

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

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> – Распознает сложные проблемы в знакомых ситуациях. – Выделяет сложные составные части проблемы и описывает её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом. – Определяет потребность в информации и предпринимает усилия для её поиска. – Выделяет главные и альтернативные источники нужных ресурсов. — Разрабатывает детальный план действий и придерживается его. 	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического, практического обучения и прохождения учебной практики.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – Оценивает результат своей работы, выделяет в нём сильные и слабые стороны. – Качество результата решения ситуационной задачи, в целом, соответствует требованиям. 	Экспертная оценка результатов решения производственной (ситуационной) задачи
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач. – Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. – Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. – Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности. 	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> – Использует актуальную нормативно-правовую документацию по специальности. – Применяет современную научно профессиональную терминологию. – Определяет траекторию профессионального развития и самообразования. 	<p>Оценка портфолио.</p> <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p>
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> – Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач. – Планирует профессиональную деятельность. 	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения,</p>

		прохождения учебной практики
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	— Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. Проявляет толерантность в рабочем коллективе.	Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	— Понимает значимость своей профессии (специальности). Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. – Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в профессиональной	– Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры. – Поддерживает уровень физической подготовленности	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной

деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	для успешной реализации профессиональной деятельности.	и производственной практики
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке. – Ведет общение на профессиональные темы. — Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые). 	Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик