

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

**Специальность (профессия) 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»

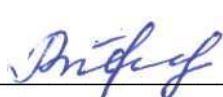
Протокол № 1 от «13» сентября 2023 г.

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

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основные виды деятельности – Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

Перечень общих компетенций и личностных результатов реализации программы воспитания и с учетом особенностей специальности

Код	Наименование общих компетенций
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.

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок
ПК 3.1.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.
ПК 3.2.	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту

	электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.
--	---

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	– проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе, – выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации.
Уметь	– оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах, – проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние, – пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок, – проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок.
Знать	– документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли	242	-	192	32	X	8	8	X	X
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 2. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок	145	-	121	24	X	-	-	X	X
	Квалификационный экзамен	12					8	8		
	Всего:	657	-	313	56	X	16	16	72	180

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 03. Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли			
МДК.03.01 Основы энергоснабжения объектов отрасли.		242	ОК 01-ОК 09, ПК-3.1-ПК-3.2
Тема 1.1. Системы электроснабжения объектов	Содержание	24	
	Электрическая энергия, ее свойства и значение. Основные понятия и определения Правил устройства электроустановок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Типы электростанций и принципы их работы. Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. Стандартные напряжения электрических сетей до и выше 1000 В. Системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ. Особенности эксплуатации системы <i>TN-C</i> в аварийных режимах. Режимы нейтрали электрических сетей.	16	
	В том числе, практических занятий(в форме практической подготовки)	8	
	Практическое занятие № 1.Исследование нагрева проводников и износа изоляции при защите плавкими предохранителями.		
	Практическое занятие № 2.Защита сетей и установок напряжением до 1кв с помощью автоматических выключателей и предохранителей.		
	Практическое занятие № 3.Исследование защитных характеристик тепловых и электромагнитных расцепителей автоматических выключателей.		
Тема 1.2. Внутреннее электроснабжение объектов	Содержание	28	
	Расчет токов электроприемников. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ от	18	

	коротких замыканий и перегрузок. Выбор плавких предохранителей. Проверка проводников на соответствие выбранным предохранителям		
	В том числе, практических занятий	10	
	Практическое занятие № 5. (в форме практической подготовки) Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции.		
	Практическое занятие № 6. (в форме практической подготовки) Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов.		
	Практическое занятие № 7. (в форме практической подготовки) Расчет и выбор трансформаторов(автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции.		
	Практическое занятие № 8. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе.		
	Практическое занятие № 9. Исследование потребления реактивной мощности асинхронным двигателем.		
Тема 1.3. Электрические нагрузки	Содержание	34	
	Электрические нагрузки предприятий. Характерные электроприемники и группы электроприемников. Режимы работы электроприемников: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный. Виды электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок и способы их построения. Расчет электрических нагрузок. Типовая схема электроснабжения объекта Методы определения расчетных электрических нагрузок. Основные и вспомогательные методы. Регулирование электрических нагрузок промышленных предприятий	24	
	В том числе, практических занятий	10	
	Практическое занятие № 10 (в форме практической подготовки) . Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов.		
	Практическое занятие № 11 (в форме практической подготовки) . Построение графиков электрических нагрузок объекта электроснабжения.		
	Практическое занятие № 12. Определение местоположения подстанции.		
	Практическое занятие № 13. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения.		
Практическое занятие № 14. Проверка элементов цеховой сети.			

Тема 1.4. Компенсация реактивной мощности	Содержание	28	
	Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях. Генерация реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические средства компенсации реактивной мощности. Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы. Определение реактивной мощности, нуждающейся в компенсации. Выбор компенсирующих устройств.	18	
	В том числе, практических занятий(в форме практической подготовки)	14	
	Практическое занятие № 15. Выбор мощности и места установки компенсирующих устройств на цеховых подстанциях.		
	Практическое занятие № 16. Расчет и выбор компенсирующего устройства		
	Практическое занятие № 17. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора.		
	Практическое занятие № 18. Расчет заземляющего устройства электроустановок.		
Тема 1.5. Качество электрической энергии	Содержание	26	
	Значение качества электрической энергии при эксплуатации электрооборудования. Показатели и нормы качества электрической энергии. Нормально и предельно допустимые отклонения. Изменения напряжения. Причины возникновения и принципы нормирования. Частота напряжения электрической сети. Роль частоты в работе электроэнергетических систем. Нормирование частоты. Приборы измерения и учета электрической энергии на подстанциях и центральных распределительных пунктах.	20	
	В том числе, практических занятий	6	
	Практическое занятие № 19. Изучение влияния показателей качества электроэнергии на работу электроприемников.		
	Практическое занятие № 20. Изучение технических средств улучшения показателей качества электрической энергии		
	Практическое занятие № 21. Учет электрической энергии.		
Тема 1.6. Короткие замыкания в электроустановках	Содержание	30	
	Виды коротких замыканий в электроустановках и вероятность их возникновения. Причины коротких замыканий. Устойчивые и неустойчивые короткие замыкания. Последствия коротких замыканий. Способы снижения токов КЗ. Секционирование электрических сетей. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Токоограничивающие реакторы. Схемы электрических соединений	24	

	трансформаторных подстанций и центральных распределительных пунктов. Конструктивное выполнение трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Релейная защита в системах электроснабжения промышленных предприятий. Заземляющие устройства в электрических установках.			
	В том числе, практических занятий		10	
	Практическое занятие № 22. Расчет токов короткого замыкания			
	Практическое занятие № 23. Выбор и проверка силовых выключателей ВН.			
	Практическое занятие № 24. Исследование нагрева токоведущих частей выключателя.			
Самостоятельная работа обучающихся 1. «История развития электроснабжения в Ставропольском крае». 2. «Причины возникновения аварийных режимов». 3. «Элементы системы электроснабжения». 4. «Методы и средства повышения надёжности электроснабжения предприятий».			8	
Промежуточная аттестация	Консультация		2	
	Экзамен		8	
МДК 03.02. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок.			145	ОК 01-ОК 09, ПК-3.1-ПК-3.2.
Тема 1.1. Организация эксплуатации электрооборудования энергоустановок.	Содержание		24	
	1.	Общие вопросы эксплуатации и ремонта электрооборудования. Основные понятия и определения. Эксплуатационные свойства электрооборудования. Этапы эксплуатации ,транспортировка и хранение, конструктивное исполнение.	16	
	2	Характеристика эксплуатационных мероприятий. Виды технического обслуживания, виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования. Стратегии обслуживания электрооборудования.		
	3	Организация, планирование и классификация ремонтов. Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования, планирование и методы проведения ремонтных работ.		

	4	Контроль технического состояния электроустановок. Классификация помещений с электроустановками. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Методы поиска отказов в электроустановках.		
	5	Структура построения и задачи электротехнической службы. Формы организации эксплуатации электрооборудования и типовые структуры отдела главного энергетика. Должностные обязанности, права и ответственность специалистов энергослужбы.		
	6	Система планово - предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР). Техническая документация электрохозяйства. Организация рабочего места дежурного электромонтера Карты учета электрооборудования, составление годового графика технического обслуживания и ремонтов электрооборудования.		
	7	Методы контроля температуры электроустановок. Контроль температуры электрических машин, трансформаторов. Измерение сопротивления постоянному току, проверки состояния изоляции, измерения диэлектрических потерь.		
	8	Классификация измерительных приборов. Классификация измерительных приборов по степени точности, по форме, по характеру применения, по условиям эксплуатации. Знаки и символы, наносимые на лицевой панели прибора. Погрешности как характеристики средств измерений, их виды и основные причины возникновения.		
	В том числе практических занятий		8	
	Практическое занятие № 1 (в форме практической подготовки). Изучение конструктивных и климатических исполнений электрооборудования.		2	
	Практическое занятие № 2. Изучение способов защиты оборудования от воздействия окружающей среды.		2	
	Практическое занятие № 3. (в форме практической подготовки). Определение продолжительности ремонтного и межремонтного периода электрических машин.		2	
	Практическое занятие № 4 (в форме практической подготовки) Определение трудоемкости и численности ремонтного персонала.		2	
Тема 1.2.	Содержание		20	

Эксплуатация осветительных электроустановок и электрических сетей.	1.	Общие вопросы эксплуатации осветительных электроустановок. Общие сведения об электрических системах, сетях и источниках электроснабжения, напряжения и способы выполнения электрических сетей. Осветительные электроустановки, электрические источники света, устройства для присоединения осветительных электроустановок, осветительная арматура.	12	
	2	Технология ремонта светильников. Технология монтажа и ремонта светильников общего применения, взрывозащищенных светильников. электроустановочных устройств местного освещения и прожекторов.		
	3	Обслуживание осветительных электроустановок Порядок приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок. Состав приемочных комиссий и порядок их работы. Приемо-сдаточные испытания. Составление актов приемки.		
	4	Техническое обслуживание устройств защитного заземления. Общие сведения, монтаж наружного контура заземления, монтаж внутренней заземляющей сети, требования ПУЭ к заземлению электроустановок.		
	5	Цеховые электрические сети. Виды электропроводок, техническое обслуживание в период эксплуатации. Виды схем электрических сетей Техника безопасности при эксплуатации внутренних электрических сетей и осветительных установок		
	6	Техническое обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000В. Возможные повреждения и ремонт электрических сетей. Организация и виды ремонта электрооборудования внутрицеховых сетей и распределительных пунктов		
	В том числе практических занятий		8	
	Практическое занятие №5(в форме практической подготовки). Расчет осветительной сети по току нагрузки.		2	
	Практическое занятие №6(в форме практической подготовки). Расчет осветительной сети по потере напряжения.		2	
	Практическое занятие №7(в форме практической подготовки). Расчет токов плавких вставок предохранителей.		2	
	Практическое занятие №8. Исследование схем включения ламп и схем управления освещением.		2	

Тема 1.3. Эксплуатация кабельных линий	Содержание		14	
	1	Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ. Порядок приемки кабельных линий в эксплуатацию, документация на кабельные линии, приемо-сдаточные испытания. Периодичность и объем осмотров, контроль за нагрузкой и температурой кабельной линии.	8	
	2	Техническое обслуживание кабельных линий. Объем, сроки и нормы проведения ревизии, осмотров и ремонтов, профилактический испытаний кабельных линий и методы обнаружение мест повреждения кабельных линий.		
	3	Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий . Ремонт кабелей, проложенных в траншеях. Замена кабелей в блоках, в кабельных и производственных помещениях.		
	4	Технология ремонта соединительных и концевых муфт наружной и внутренней установки на кабелях напряжением до 10 кв. Технология ремонта эпоксидных и свинцовых соединительных муфт, концевых эпоксидных заделок внутренней установки в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках, металлических концевых муфт с алюминиевым, чугунным и стальным корпусом.		

1	2	3	4
	Практическое занятие № 9. Исследование методов определения мест повреждения в кабельных линиях.	2	
	Практическое занятие № 10. (в форме практической подготовки). Расчет сечений кабелей по допустимой потере напряжения.	2	
	Практическое занятие № 11. Расчет сечений кабелей по допустимому нагреву	2	
Тема 1.4. Эксплуатация воздушных линий электропередач.	Содержание		12
	1	Техническое обслуживание и эксплуатация воздушных линий напряжением до 1000В. Приемка воздушных линий в эксплуатацию, техническое обслуживание, осмотры, проверки сопротивления заземления.	8
	2	Ремонт воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В. Сроки и объемы текущих и капитальных ремонтов. Смена опор, траверс, пасынков, проводов, выправка опор, смена бандажей, регулирование провеса проводов, смена изоляторов.	
	3	Техническое обслуживание и эксплуатация воздушных линий напряжением свыше 1000В. Приемка в эксплуатацию, техническое обслуживание, осмотры, проверки воздушных линий. Сроки и объемы текущих и капитальных ремонтов.	
	4	Верховые осмотры, проверки установки опор, прочности соединительных мест, бандажей, стрел провеса, опознавательных знаков, ремонт и замена опор, изоляторов	
	В том числе практических занятий		4
	Практическое занятие № 12. Установка изоляторов на крюках, вязка проводов.		2
	Практическое занятие № 13(в форме практической подготовки) Расчет сечения неизолированных проводов по экономической плотности тока.		2
Тема 1.5. Эксплуатация пускорегулирующей аппаратуры и распределительных	Содержание		12
	1	Эксплуатация пускорегулирующей аппаратуры и распределительных устройств в сетях напряжением до 1000В. Пусковые и регулирующие аппараты напряжением до 1000В. Назначение, устройство, область применения.	

х устройств в сетях напряжением до 1000В.	2	Техническое обслуживание распределительных устройств в сетях напряжением до 1000В. Объем, сроки и нормы проведения ревизии, осмотров и ремонтов, профилактических испытаний РУ напряжением до 1000В.	6	
--	----------	---	----------	--

1	2		3	4
	В том числе практических занятий		6	
	Практическое занятие №14(в форме практической подготовки) Пересчет катушки переменного тока на другое напряжение.		2	
	Практическое занятие №15-16(в форме практической подготовки) Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы		4	
Тема 1.6. Эксплуатация электрических машин.	Содержание		20	
	1	Эксплуатация электрических машин. Приемка в эксплуатацию, осмотры электродвигателей и контроль их работы, плановое проведение ремонтов и межремонтные испытания.	8	
	2	Техническое обслуживание электрических машин. Типовой объем работ по техническому обслуживанию, методы контроля за нагревом электрических машин. Характерные неисправности электрических машин. Оценка состояния деталей и определение вида ремонта		

1	2		3	4
	3	Планирование ремонтов электрических машин. Структура цеха по ремонту электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры Технические условия ремонта, виды ремонтов, оценка состояния деталей и определение вида ремонта, предремонтные испытания.		
	4	Сборка и испытание электрических машин после ремонта. Порядок сборки машины, обкатка, балансировка и приемо-сдаточные испытания.		
	В том числе практических занятий		12	
	Практическое занятие № 17.Изучение способов сушки обмоток электрических машин.		2	
	Практическое занятие № 18.Изучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин.		2	
	Практическое занятие № 19.Определение числа проводников в пазу и диаметра провода при перемотке на другое напряжение.		2	
	Практическое занятие № 20.Изучение работы и конструкции контактора переменного тока		2	
	Практическое занятие № 21Изучение работы и конструкции магнитного пускателя		2	
	Практическое занятие № 22. Расчет пусковых и тормозных резисторов ДПТ.		2	

1	2	3	4
Тема 1.7. Эксплуатация силовых трансформаторов.	Содержание		24
	1	Эксплуатация силовых трансформаторов. Организация обслуживания трансформаторов, функции обслуживающего персонала, режимы работы трансформаторов. Включение трансформаторов под нагрузку при низких температурах, переключение ответвлений, схемы и группы соединения обмоток. Контроль режима работы, визуальный контроль состояния трансформатора. Назначение устройств релейной защиты, автоматики, и сигнализации	16
	2	Организация технического обслуживания трансформаторов. Профилактический контроль состояния изоляции и контактной системы, устройств охлаждения, регулирования и пожаротушения, состояние кожухов, отсутствие течи масла. Периодичность осмотров, внеочередные осмотры, порядок вывода трансформатора из работы. Эксплуатационные испытания, периодичность и правила взятия проб масла из трансформатора, защита масла от увлажнения и старения.	
	3	Технология ремонта трансформаторов. Текущий ремонт трансформатора. Классификация ремонтов трансформаторов, условия вскрытия и ревизия, осмотр и дефектация. Осмотр и чистка узлов и деталей, внешней изоляции, замена неосновных узлов и деталей, проверка и опробование устройств защиты и автоматики. Структура цеха по ремонту трансформаторов	
	4	Капитальный ремонт трансформатора. Испытания трансформаторов после капитального ремонта. Подготовка к капитальному ремонту трансформатора. Ремонт обмоток, магнитной системы, переключающих устройств, бака и других устройств, размещенных на баке. Объем и нормы испытаний, испытание трансформаторного масла, оценка состояния изоляции.	
	В том числе практических занятий		16
	Практическое занятие № 23. Исследование работы трансформатора тока. Снятие характеристик		4

	Практическое занятие № 24. Изучение способов сушки обмоток трансформаторов	4	
	Практическое занятие № 25. Расчет основных параметров однофазного трансформатора	4	
	Практическое занятие № 26. Расчет основных параметров трехфазного трансформатора	4	

1	2		3	4
Тема 1.8. Эксплуатация распределительных устройств и трансформаторных подстанций напряжением выше1000В.	Содержание		16	
	1	Оборудование и технология монтажа комплектных распределительных устройств внутренней установки. Основное оборудование, обозначения комплектных распределительных устройств, область применения. Последовательность монтажа камер КСО и шкафов КРУ, проверка работоспособности установленных аппаратов, заземление металлических конструкций	8	
	2	Технология монтажа комплектных распределительных устройств наружной установки. Основное оборудование комплектных распределительных устройств серии КРУН, область применения. Приемка фундаментов для монтажа КРУН, транспортировка шкафов последовательность монтажа.		
	3	Техническое обслуживание и ремонт комплектных трансформаторных подстанций Действие персонала при аварийных ситуациях, техническая документация на подстанциях, периодичность осмотров.		
	4	Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций. Объем, и последовательность приемки в эксплуатацию, нормы и методы приемо-сдаточных и профилактических эксплуатационных испытаний.		
	В том числе практических занятий (не предусмотрено)			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оборудование рабочих мест кабинета основ электротехники:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по числу обучающихся;
- электрические машины постоянного тока и переменного;
- стенды;
- лабораторное оборудование;
- комплект плакатов;
- методические пособия;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютеры;
- локальная сеть;
- лицензионное программное обеспечение профессионального назначения

Дидактический материал:

- контрольные работы;
- тесты;
- инструкции к лабораторным работам;
- задания для практических работ;
- методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы;
- наглядные пособия.

Оборудование мастерской и рабочих мест электромонтажной мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- оборудование и материалы для производства монтажных работ;
- наборы электромонтажных инструментов;
- наборы электроизмерительных приборов;
- инструменты и приспособления для разборочных и сборочных работ;
- стенды для сборки электрических принципиальных схем;
- стенды для диагностики и регулировки электрических машин, аппаратов и электротехнических устройств.

Информационное обеспечение реализации программы

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

Основные источники:

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216659> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: по подписке
2. Угольников, А. В. Электрические машины: учебно-методическое пособие для СПО / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-0267-6, 978-5-4497-0026-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82688.html> (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
3. Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013394-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242547> (дата обращения: 04.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
4. Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 303 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-561-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1588597> (дата обращения: 04.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
5. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085366> (дата обращения: 04.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода: учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов: Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83121.html> (дата обращения: 09.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. 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> (дата обращения: 09.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Дробов, А. В. Электрические машины. Практикум : учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Минск: Республиканский институт

профессионального образования (РИПО), 2017. — 112 с. — ISBN 978-985-503-650-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67794.html> (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Игнатович, В. М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — Саратов : Профобразование, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0037-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83122.html> (дата обращения: 05.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. **Дробов, А. В.** Электрические машины. Практикум : учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 112 с. — ISBN 978-985-503-650-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67794.html> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учеб. пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048719> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

6. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами: учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-720-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1209815> (дата обращения: 09.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

7. Синюкова, Т. В. Электрические аппараты: учебное пособие для СПО / Т. В. Синюкова. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2021. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-033-8, 978-5-4488-0983-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101617.html> (дата обращения: 19.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/101617>

8. Шеховцов, В. П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016326-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1096322> (дата обращения: 04.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

9. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование). -

ISBN 978-5-16-013424-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1144420> (дата обращения: 04.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

10. Шеховцов, В. П. Осветительные установки промышленных и гражданских объектов : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 158 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-654-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003778> (дата обращения: 04.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Печатные издания

1. Соколова, Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования/Е.М. Соколова.– 13-е изд., перераб.- М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 224 с. ISBN 978-5-4468-8791-0.-Текст: непосредственный.

2. Москаленко, В.В. Электрические машины и приводы: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования/ В.В. Москаленко, М.М. Кацман.- М.: Издательский центр «Академия», 2018.- 368с. - ISBN 978-5-4468-6530-7.- Текст: непосредственный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках изучения модуля	Критерии оценки	Методы и формы оценки
ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	– демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; – демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин; – демонстрация точности и скорости чтения чертежей; – демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; – правильное обоснование выбора технологического оборудования.	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике; на экзамене
ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	– демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; – демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; – демонстрация эффективного использования материалов и оборудования; – демонстрация знаний технологии ремонта внутренних систем, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры; – верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования; – правильное изложение последовательности сборки электрического и	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике; на экзамене

	электромеханического оборудования. – демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования; – точное определение неисправностей в работе оборудования; верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий; – демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля; – демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; – проведение метрологической проверки изделия.	
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и социальном контексте; – самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; – способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; – способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; – знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– способность определять необходимые источники информации; – умение правильно планировать процесс поиска; – умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации; – умение оценивать практическую значимость результатов поиска; – верное выполнение оформления	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	результатов поиска информации; – знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности; – умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– способность организовывать работу коллектива и команды; – умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; – знание требований к управлению персоналом; – умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; – знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений; – способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения; – умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; – Знание особенности социального и культурного контекста	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом	– знание сущности гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; – значимость профессиональной деятельности по профессии.	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения		
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– умение соблюдать нормы экологической безопасности; – способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; – знание правил экологической безопасности при выполнении профессиональной деятельности; – знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; – демонстрация знаний основ здорового образа жизни; – знание средств профилактики перенапряжения	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 9. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач; – умение использовать современное программное обеспечение; – знание современных средств и устройств информатизации; – способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы