

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ

*Специальность 13.02.03 Электрические станции, сети и системы*

**2023 г.**

РАССМОТРЕНА  
на заседании МЦК ПЦ УГС 130000 Электро- и  
теплоэнергетика  
Протокол № 8  
от «03» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»  
№ 64 от 11 мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом ГБПОУ «ВЭК»  
Протокол № 3  
от 11 мая 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1248 от 22 декабря 2017 г. (зарегистрировано в Минюсте России 18 января 2018 г. № 49678)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

**Разработчики:** преподаватели ГБПОУ «ВЭК»

Хлынова Ирина Николаевна

Лабутина Софья Дмитриевна

Кудинов Дмитрий Александрович

**Эксперты:**

**Барабанова Ольга Олеговна**, к.э.н., старший методист по учебной работе, ГБПОУ «ВЭК»

**Флядунг Наталья Александровна**, заведующая отделением, ГБПОУ «ВЭК»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>20</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>25</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ 01 Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля  
В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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 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 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 1.1.	Проводить техническое обслуживание электрооборудования
ПК 1.2.	Проводить профилактические осмотры электрооборудования
ПК 1.3.	Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования
ПК 1.4.	Проводить наладку и испытания электрооборудования
ПК 1.5.	Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования
ПК 1.6.	Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	выполнении переключений; определении технического состояния электрооборудования; осмотре, определении и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования; сдаче и приёмке из ремонта электрооборудования; контроле параметров работы закреплённого электротехнического оборудования, механизмов и устройств.
уметь	выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения, оценивать техническое состояние, отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы электрооборудования; обеспечивать бесперебойную работу электрооборудования станций, сетей; выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования; проводить испытания и наладку электрооборудования; восстанавливать электроснабжение потребителей; составлять технические отчёты по обслуживанию электрооборудования; проводить контроль качества ремонтных работ; проводить испытания электрооборудования из ремонта; определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ.
знать	назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования; способы определения работоспособности

	<p>оборудования;  основные виды неисправностей  электрооборудования;  безопасные методы работ на электрооборудовании;  средства, приспособления для монтажа и демонтажа  электрооборудования;  сроки испытания защитных средств и  приспособлений;  особенности принципов работы нового  оборудования;  способы определения работоспособности и  ремонтпригодности оборудования, выведенного из  работы;  причины возникновения и способы устранения  опасности для персонала, выполняющего ремонтные  работы;  мероприятия по восстановлению электроснабжения  потребителей электроэнергии;  оборудование и оснастка для проведения  мероприятий по восстановлению электроснабжения;  правила оформления технической документации в  процессе обслуживания электрооборудования;  приспособления, инструменты, аппаратуру и  средства измерений, применяемые при  обслуживании электрооборудования.</p>
--	---

## 1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **819** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **483 часов**, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **467 часов**;

самостоятельной работы обучающегося – **12 часов**;

– *консультация 4ч*

промежуточная аттестация – *экзамен по модулю 6 ч*

– *экзамен по МДК2 6ч*

учебной и производственной практики – **324 часа**.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		Промежуточная аттестация и консультация
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1	Раздел 1. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей	170	166	54	-	4	-	-	-	
ПК 1	Раздел 2. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и в электрических сетях	176	66	32	-	2	-	108	-	
ПК 1-2	Раздел 3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования	132	130	58	-	2	-	-	-	
ПК 3	Раздел 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования	146	36	12	-	2	-	108	-	
ПК 4 ПК 5 ПК 6	Раздел 5. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования	71	69	26	-	2	-	-	-	
Консультация		2								2
Промежуточная аттестация (экзамен по МДК .01.01)		6								6
ПК 1 – 6	Производственная практика (по профилю специальности)	108						108		
Консультация		2								2
Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)		6								6
Всего:		819	467	182	-	16	-	216	108	16

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел ПМ 1. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей</b>		<b>170</b>
МДК 1. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем		<b>170</b>
<b>Тема 1.1. Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	26+14=40
	1. Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 1 Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей	2
	2. Классификация электрических машин. Электрическая машина как электромеханический преобразователь энергии Конструктивное выполнение якорных обмоток.	2
	3. Сущность процесса коммутации, причины искрения щеток и оценка степени искрения. Виды коммутации. Реактивная ЭДС.	2
	4. Средства улучшения коммутации.	2
	5. Магнитная цепь машин постоянного тока (МПТ) и принцип ее расчета	2
	6. Реакция якоря. Способы ослабления реакции якоря	2
	7. Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Энергетическая диаграмма.	2
	8. Характеристики генераторов независимого возбуждения. Условия самовозбуждения генераторов. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения.	2
	9. Параллельная работа генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Область применения генераторов постоянного тока.	2
	10. Двигатели постоянного тока. Принцип действия, классификация двигателей постоянного тока, область применения. Уравнения двигательного режима. Энергетическая диаграмма.	2
	11. Характеристики двигателей параллельного, последовательного возбуждения и смешанного возбуждения. Область применения двигателей постоянного тока. Устойчивость работы двигателей.	2
	12. Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения. Общие сведения о способах торможений двигателей.	2
	13. Регулирование частоты вращения двигателей.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>12</b>



	1.	Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	2	
	2.	Исследование генератора смешанного возбуждения.	2	
	3.	Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу	4	
	4.	Включение генераторов постоянного тока на параллельную работу	2	
	5.	Исследование двигателя постоянного тока смещенного возбуждения.	2	
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1.	Расчет и составление схемы обмотки якоря.		
<b>Тема 1.2</b> Асинхронные двигатели	<b>Содержание</b>		24+14=38	
	1.	Статорные обмотки, ЭДС и МДС обмоток	2	
	2.	Потери в электрических машинах. Нагрев и охлаждение электрических машин	2	
	3.	Асинхронные двигатели (АД) с фазным и короткозамкнутым ротором. Конструкция, область применения. Скольжение асинхронного двигателя. Частота тока в роторе.	2	
	4.	Работа асинхронного двигателя при неподвижном роторе. Индукционный регулятор.	2	
	5.	Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора. Схемы замещения АД	2	
	6.	Потери и КПД АД	2	
	7.	Механические и электромеханические характеристики АД. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.	2	
	8.	Пусковые свойства асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Реверсирование асинхронных двигателей	2	
	9.	Пуск и торможение АД. Регулирование частоты вращения.	2	
	10.	Режим работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный. Относительная продолжительность включения электродвигателей. Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск	2	
	11.	Построение круговой диаграммы АД	2	
	12.	Однофазные АД. Включение трехфазных АД в однофазную сеть	2	
		<b>Лабораторные работы</b>		6
		1.	Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором.	4
		2.	Исследование индукционного регулятора	2
		<b>Практические занятия</b>		8
		1.	Расчет и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	4
		2.	Расчет и построение механических и электромеханических характеристик АД	4
	<b>Тема 1.3.</b> Синхронные машины	<b>Содержание</b>		28+6=34
1.		Назначение, принцип действия синхронных генераторов (СГ). Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их конструктивные элементы.	2	
2.		Способы охлаждения синхронных генераторов. Системы возбуждения синхронных генераторов и предъявляемые требования.	2	
3.		Магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря СГ.	2	
4.		Параметры и уравнения СГ.	2	
5.		Векторные диаграммы явнополюсного СГ.	2	
6.		Векторные диаграммы неявнополюсного СГ.	2	

	7.	Характеристики трехфазного синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания.	2
	8.	Характеристики трехфазного синхронного генератора: нагрузочные, внешние, регулировочные.	2
	9.	Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов. Нагрузки синхронного генератора. Методы фазировки генераторов	2
	10.	Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов. U-образные кривые синхронного генератора. Регулирование реактивной мощности. Колебания качания ротора и способы их уменьшения	2
	11.	Нормальные режимы работы генераторов. Допустимые аварийные перегрузки. Несимметричный и асинхронный режимы работы синхронных генераторов. Действия оперативного персонала при переходе синхронного генератора в асинхронный режим. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки.	2
	12.	Принцип действия синхронного двигателя. Векторные диаграммы. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя	2
	13.	Способы пуска синхронных двигателей. Область применения.	2
	14.	Назначение и принцип действия, особенности конструкции синхронного компенсатора. Режимы работы синхронного компенсатора. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки. Реакторный пуск синхронного компенсатора	2
	<b>Лабораторные работы</b>		2
	1.	Исследование трехфазного синхронного двигателя.	2
	<b>Практические занятия</b>		4
	1.	Выбор синхронных генераторов по заданной мощности, определение индуктивных сопротивлений по его характеристикам	2
	2.	Расчет и построение энергетической диаграммы СГ	2
	<b>Тема 1.4.</b> Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	<b>Содержание</b>	
1.		Устройство и принцип действия трансформатора	2
2.		Режим холостого хода трансформатора	2
3.		Работа трансформатора в режиме нагрузки. Основные уравнения. Формулы приведения	2
4.		Опыт короткого замыкания трансформатора. Векторная диаграмма	2
5.		Эксплуатационные характеристики трансформатора	2
6.		Трехобмоточные трансформаторы: схема замещения, основные уравнения	2
7.		Особенности конструкции автотрансформаторов.	2
8.		Схемы соединения обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов.	2
9.		Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов.	2
10.		Условия включения трансформаторов и автотрансформаторов в работу, фазировка трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Назначение параллельной работы трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами.	2
11.		Переходные процессы в трансформаторах.	2
12.		Перенапряжения в трансформаторах	2

	13.	Специальные трансформаторы	
	<b>Лабораторные работы</b>		12
	1.	Опытное определение групп соединения обмоток трехфазного трансформатора.	2
	2.	Исследование работы трехфазного трансформатора	6
	3.	Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов	4
	<b>Практические занятия</b>		6
	1.	Расчет параметров схемы замещения трансформатора	2
	2.	Расчет и построение эксплуатационных характеристик трансформатора	4
<b>Тема 1.5.</b> Изоляция электрических машин и трансформаторов	<b>Содержание</b>		8+2= 10
	1.	Материалы, применяемые в электромашиностроении	2
	2.	Классы изоляции по нагревостойкости.	2
	3.	Изоляция электрических машин. Требования, предъявляемые к изоляции электрических машин. Новые разработки изоляции электрических машин высокого напряжения.	2
	4.	Изоляция силовых трансформаторов и автотрансформаторов высокого напряжения. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов разных номинальных напряжений.	2
	<b>Практические занятия</b>		2
	1.	Характеристика и виды изоляции электрических машин и трансформаторов.	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b>			2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.			
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Раздел ПМ 2. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и в электрических сетях</b>			<b>176</b>
МДК 1. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			68
<b>Тема 2.1.</b> Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	<b>Содержание</b>		4
	1.	Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 2. Применение коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на электростанциях и в электрических сетях	2
	2.	Расчетные условия для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы. Расчетные условия для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму короткого замыкания.	2
<b>Тема 2.2</b> Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы	<b>Содержание</b>		6+6=12
	1.	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Выбор жестких шин. Проверка проводников на термическую стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость.	2

	2.	Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям короны. Комплектные пофазно-экранированные токопроводы, их конструкция и выбор.	2
	3.	Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор изоляторов.	2
	<b>Практические занятия</b>		8
	1	Выбор жестких проводников в различных цепях электроустановки	2
	2	Выбор гибких проводников в различных цепях электроустановки	2
	3	Выбор пофазно-экранированного токопровода для цепи генератора	2
<b>Тема 2.3</b> Электрические аппараты напряжением до и свыше 1000В.	<b>Содержание</b>		18+22=40
	1.	Способы гашения дуги переменного в электрических аппаратах напряжением до и свыше 1 кВ. Гашение дуги постоянного тока.	2
	2.	Типы, конструкции, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей до 1000В.	2
	3.	Типы, конструкции, технические данные контактов, автоматических выключателей, магнитных пускателей.	2
	4.	Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей напряжением выше 1000 В.	2
	5.	Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки, выключателей нагрузки, отделителей и короткозамыкателей. Выбор разъединителей.	2
	6.	Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных выключателей.	2
	7.	Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения воздушных, элегазовых выключателей.	2
	8.	Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения электромагнитных, вакуумных выключателей. Выбор выключателей.	2
	9.	Приводы коммутационных аппаратов .	2
	<b>Лабораторные работы</b>		10
	1.	Проведение операций с разъединителями с использованием привода.	2
	2.	Проведение операций с отделителями, короткозамыкателями и выключателями нагрузки с использованием привода	2
	3.	Проведение операций с маломасляными выключателями с использованием привода.	2
	4.	Проведение операций с электромагнитными и вакуумными выключателями с использованием привода.	2
	5.	Изучение конструкции, параметров, принципа действия приводов выключателей и проведение операций с ними.	2
	<b>Практические занятия</b>		12
	1.	Определение конструктивных частей и параметров рубильников, магнитных пускателей, автоматических выключателей по промышленным образцам и каталогам.	2
	2.	Определение конструктивных частей и параметров предохранителей до и свыше 1000 В по промышленным образцам.	2
	3.	Определение конструктивных частей и параметров воздушных выключателей по макетам и схемам.	2
	4.	Определение конструктивных частей и параметров элегазовых выключателей по макетам и схемам.	2
	5.	Выбор выключателей и разъединителей	4

<b>Тема 2.4</b> Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения.	<b>Содержание</b>		6+4=10
	1.	Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока.	2
	2.	Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов напряжения.	2
	3.	Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Контрольно-измерительные приборы (КИП) в цепях генераторов, трансформаторов, электрических линий, на шинах электрических станций и подстанций. Выбор измерительных трансформаторов	2
	<b>Практические занятия</b>		4
	1.	Определение конструктивных частей трансформаторов тока и трансформаторов напряжения по промышленным образцам и каталогам.	2
2.	Выбор КИП в заданных цепях электростанций и подстанций. Выбор измерительных трансформаторов	2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b>			2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b>			<b>108</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления.</li> <li>2. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей.</li> <li>3. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе.</li> <li>4. Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения.</li> <li>5. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением.</li> </ol>			
<b>Раздел ПМ 3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования</b>			<b>132</b>
МДК 1. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем			132
<b>Тема 3.1.</b> Приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования	<b>Содержание</b>		8+2=10
	1.	Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ3. Техническое обслуживание и профилактические осмотры электрооборудования	2
	2.	Приспособления и инструменты, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования. Нагрев проводников и контактов. Допустимые температуры нагрева и превышение температур.	2
	3.	Тепловое старение изоляции. Средства измерения температур нагрева и превышения температур.	2
	4.	Измерения сопротивления петли «фаза-нуль», переходного сопротивления контактов.	2
	<b>Практические занятия</b>		2

	1	Определение температур нагрева электрических машин и трансформаторов	2	
<b>Тема 3.2.</b> Техническое обслуживание электрооборудования	<b>Содержание</b>		36+24=60	
	1.	Виды технического обслуживания электрооборудования.	2	
	2.	Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов (систем возбуждения, охлаждения, масляных уплотнений, щеточных аппаратов)	2	
	3.	Надзор и уход за двигателями собственных нужд.	2	
	4.	Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов: способы контроля состояния масла.	2	
	5.	Обслуживание систем охлаждения, обслуживание устройств для регулирования напряжения.	2	
	6.	Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, сборных шин и изоляторов.	2	
	7.	Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты электрооборудования от перенапряжений.	2	
	8.	Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений.	2	
	9.	Требования к заземляющим устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющих устройств.	2	
	10.	Устройство аккумуляторов, их типы, характеристики и режимы работы.	2	
	11.	Схемы аккумуляторных установок на электрических станциях и подстанциях. Обслуживание аккумуляторных батарей.	2	
	12.	Техническое обслуживание кабельных линий: надзор за кабельными линиями, контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий,	2	
	13.	Коррозия металлических обмоток кабелей и меры защиты от нее.	2	
	14.	Технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, определение мест повреждений силовых кабельных линий.	2	
	15.	Общие сведения о техническом обслуживании воздушных линий	2	
	16.	Определение мест повреждений ВЛ, приборы стационарные и переносные для определения мест повреждений ВЛ напряжением 110 кВ и выше.	2	
	17.	Определение мест замыканий на землю в электрических сетях напряжением 6-35 Кв.	2	
	18.	Защита от коррозии металлических опор и деталей опор.	2	
		<b>Практические занятия</b>		14
		1.	Определение трудоёмкости ремонта двигателей.	2
		2.	Составление ведомости объема работ на обслуживание электроустановок общего назначения.	2
		3.	Составление ведомости объема работ на обслуживание специального назначения.	2
		4.	Составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания различного электрооборудования.	2
		5.	Выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией.	6
	<b>Лабораторные работы</b>		10	

	1	. Наладка и испытания тепловых защит.	4
	2	Определение групп соединения обмоток силовых трансформаторов	2
	3	Определение места повреждения в кабельной линии.	2
	4	Измерение сопротивления обмоток силовых трансформаторов постоянному току. Измерение коэффициента трансформации.	2
<b>Тема 3.3.</b> Профилактические осмотры электрооборудования	<b>Содержание</b>		24+12=36
	1.	Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на электростанциях.	2
	2.	Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования на подстанциях	2
	3.	Объем и периодичность проведения осмотров электрооборудования в электрических сетях.	2
	4.	Неисправности электрических двигателей	2
	5.	Неисправности генераторов	2
	6.	Неисправности силовых трансформаторов	2
	7.	Неисправности измерительных трансформаторов	2
	8.	Неисправности коммутационных аппаратов	2
	9.	Неисправности заземляющих устройств.	2
	10.	Неисправности вторичных устройств	2
	11.	Неисправности воздушных и кабельных линий.	2
	12.	Анализ результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		12
	1.	Фазировка силовых трансформаторов.	2
	2.	Определение одновременности замыкания разъединителей, рубильников.	2
	3.	Измерения скоростных и временных характеристик высоковольтного выключателя	2
	4.	Проверка работы асинхронного двигателя на холостом ходу.	2
	5.	Измерение сопротивления изоляции КЛ напряжением до 1000 В.	2
	6.	Простейшие способы построения защит электрических двигателей собственных нужд от аварийных режимов.	2
<b>Тема 3.4.</b> Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования	<b>Содержание</b>		4+20=24
	1..	Организационные мероприятия при работе в электроустановках. Технические мероприятия при работе в электроустановках. Средства защиты и приспособления, используемые при осмотрах и обслуживании электрооборудования.	2
	2.	Меры безопасности при обслуживании электрических машин, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, оборудования распределительных устройств, воздушных и кабельных линий.	2
	<b>Практические занятия</b>		16
	1.	Составление графиков проведения осмотров различного оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.	8
	2.	Выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами.	2
	3.	Составление наряда-допуска на производство работ.	4
	4.	Выбор сроков испытания защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.	2

	<b>Лабораторные работы</b>	4
	1. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты основной изоляции трансформаторов тока.	2
	2. Испытание повышенным выпрямленным напряжением силовых КЛ.	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3.</b>		2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
<b>Раздел ПМ 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования</b>		<b>146</b>
МДК 1. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем		40
<b>Тема 4.1.</b> Монтажные инструменты, приспособления и механизмы	<b>Содержание</b>	6+4=10
	1. Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 4. Монтаж и демонтаж электрооборудования	2
	2. Электрифицированный и пневматический инструмент. Специальные инструменты и приспособления для монтажа проводов и кабелей. Маслоочистительная аппаратура. Опрессовочные агрегаты.	2
	3. Подъемно-транспортное и такелажное оборудование: канаты, стропы, траверсы, захватные приспособления, блоки и полиспасты, лебедки и тали. Порядок использования подъемно-транспортных машин и механизмов.	2
	<b>Практические занятия</b>	4
	1. Расчет и выбор стропов	2
	2. Расчет и выбор полиспастов	2
<b>Тема 4.2.</b> Монтаж электрических машин и трансформаторов	<b>Содержание</b>	4+4=8
	1. Инженерная подготовка монтажа электрического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж.	2
	2. Монтаж электрических машин. Монтаж трансформаторов.	2
	<b>Практические занятия</b>	4
	1. Составление последовательности выполнения монтажа и демонтажа асинхронного двигателя небольшой мощности.	2
	2. Составление последовательности выполнения монтажа и демонтажа силового трансформатора небольшой мощности.	2
<b>Тема 4.3.</b> Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок	<b>Содержание</b>	14+4=18
	1. Маркировка цепей в электрических схемах Электрические источники света. Осветительная аппаратура.	2
	2. Технология монтажа светильников общего применения, взрывозащитных светильников, щитков освещения.	2
	3. Технология монтажа электроустановочных устройств.	2
	4. Технология монтажа электропроводок: виды электропроводок, монтаж открытых и скрытых электропроводок, электропроводок на лотках, в коробах и в трубах.	2
	5. Технология монтажа кабельных линий: монтаж кабелей в траншеях и блоках, на опорных конструкциях и в лотках, виды муфт.	2
	6. Монтаж заземляющего устройства.	2



	<b>Лабораторные работы</b>	2
	1. Прозвонка жил кабеля и их маркировка.	
	<b>Практические занятия</b>	2
	1. Составление последовательности выполнения разделки силового кабеля с бумажной изоляцией.	
	Итоговое занятие – коррекция знаний, анализ результатов	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 4.</b>		2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
<b>Учебная практика</b>		<b>108</b>
<b>Виды работ</b>		
1. Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей, контактное соединение шин.		
2. Сварка в электромонтажном производстве.		
3. Монтаж электроустановочных устройств.		
4. Монтаж осветительных установок.		
5. Монтаж внутренних электрических сетей.		
6. Монтаж и демонтаж распределительных щитов.		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по МДК .01.01)</b>		<b>6</b>
<b>Раздел ПМ 5.</b>		<b>71</b>
<b>Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования</b>		
МДК 2. Наладка электрооборудования электрических станций, сетей и систем		71
<b>Тема 5.1.</b> Методы оценки возможности включения нового электрооборудования в работу	<b>Содержание</b>	10+6=16
	1. Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 5. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования	2
	2. Методы оценки состояния механической части электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы, токоведущих частей, и контактных соединений.	2
	3. Измерения и испытания, определяющие состояния изоляции: измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции	2
	4. Определение тока утечки, метод «емкость-время», емкостно-частотный метод	2
	5. Испытания изоляции повышенным напряжением. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	6
	1. Контроль состояния изоляции по её сопротивлению.	2
	2. Ёмкостные методы контроля состояния изоляции.	2
	3. Измерение ёмкости и $\operatorname{tg} \delta$ жидкого диэлектрика (измерительного трансформатора НОМ-6)	2
<b>Тема 5.2.</b> Испытания	<b>Содержание</b>	16+12=28

электрооборудования	1.	Последовательность наладочных работ (без подачи напряжения, с подачей напряжения, после окончания монтажа).	2
	2.	Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания силовых трансформаторов,	2
	3.	Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания трансформаторного масла	2
	4.	Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания измерительных трансформаторов	2
	5.	Объем и нормы испытаний электрооборудования при вводе в эксплуатацию, в межремонтный период и послеремонтные испытания коммутационных аппаратов.	2
	6.	Составление актов при сдаче оборудования в ремонт и при приемке из ремонта.	2
	7.	Объем и нормы испытаний заземляющих устройств, аккумуляторных батарей.	2
	8.	Объем и нормы испытаний воздушных и кабельных линий.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		8
	1	Наладка и испытания коммутационной аппаратуры до 1000 В.	2
	2.	Проверка устройств защитного отключения.	2
	3.	Измерение сопротивления заземляющих устройств электроустановки до 1000В.	2
	4.	. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов.	2
	<b>Практические занятия</b>		4
	1.	Исследование параллельной работы трансформаторов.	2
	2.	Экономический режим работы трансформаторов.	2
	<b>Тема 5.3.</b> Оформление технической документации по обслуживанию и наладке электрооборудования	<b>Содержание</b>	
1.		Проектная документация (чертежи электротехнической части проекта, техническая документация на внутренние и внешние электрические сети).	2
2.		Технические паспорта основного электрооборудования и заземляющих устройств. Типовые инструкции по обслуживанию электрооборудования.	2
3.		Должностные инструкции. Журналы по проведению инструктажей. Оформление протоколов проверки и испытаний, отчетов.	2
<b>Практические занятия</b>		4	
1.	Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений.		
<b>Тема 5.4.</b> Виды дефектов электрооборудования, выявляемые в процессе проверок и испытаний	<b>Содержание</b>		8+4=12
	1.	Дефекты корпусов, магнитопроводов и обмоток электрических машин	2
	2.	Дефекты силовых трансформаторов, фарфоровой изоляции вводов.	2
	3.	Дефекты коммутационных аппаратов Дефекты контактных соединений ошиновки	2
	4.	Дефекты силовых кабелей, Дефекты элементов заземляющих устройств.	2
<b>Практические занятия</b>		4	
1.	Составление дефектных ведомостей по результатам измерений и испытаний электрооборудования.		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 5.</b>		2	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b>		<b>108</b>	

<b>Виды работ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей.</li> <li>- Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей.</li> <li>- Подбор необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; работы с помощью грузоподъемных машин и механизмов, специальных приспособлений.</li> <li>- Разборка и сборка простых деталей и узлов электрических машин, силовых кабелей напряжением до 3 кВ, силовых сухих и масляных трансформаторов мощностью до 1000 кВА напряжением до 10 кВ.</li> <li>- Обрезка и заделка концов кабельной линии.</li> <li>- Раскатка и прокладка кабеля, демонтаж и монтаж кабельных линий, вводных устройств кабельной аппаратуры напряжением до 35 кВ, концевых и соединительных муфт.</li> <li>- Выполнение необходимых регулировок и пуско-наладочных работ.</li> <li>- Составление актов послеремонтных испытаний электрооборудования.</li> </ul>	
<b>Консультация</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)</b>	<b>6</b>
<b>Всего</b>	<b>819</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа модуля реализуется в:

**учебном кабинете** охраны труда;

**мастерской-** электромонтажной;

**лабораториях:**

- электрооборудования электрических станций, сетей и систем;
- эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем;

**на полигоне:**

- электрооборудования электрических станций и подстанций.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета охраны труда:

- методические указания по выполнению практических работ;
- технические паспорта и каталоги средств диагностики;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности;
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, телевизор, DVD проектор, интерактивная доска с программным обеспечением.

Оборудование лаборатории эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;
  - лабораторные стенды и установки для измерения сопротивления электрооборудования, измерения сопротивления заземляющего устройства, измерения переходного сопротивления контактов, определения места повреждения в кабельной линии, определения распределения напряжения по гирлянде изоляторов, измерения емкости, коэффициента абсорбции изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь жидкого диэлектрика, вводов трансформаторов и коммутационных аппаратов;
  - испытательные установки повышенного напряжения;
  - установки постоянного и переменного тока для определения пробивного напряжения твердых диэлектриков, образцы диэлектриков;
  - лабораторные стенды для проведения исследований генераторов постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- лабораторный стенд для определения коэффициента трансформации и групп соединения обмоток трансформатора;

- макеты, каталоги и промышленные образцы электрооборудования;
- плакаты, планшеты и нормативная документация;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности;
- нормативная документация.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

Оборудование лаборатории электрооборудования электрических станций, сетей и систем и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации;
- действующие коммутационные аппараты: разъединители внутренней и наружной установки, короткозамыкатель, отделитель, выключатели масляные с электромагнитным и ручным приводом, выключатели электромагнитный и вакуумный;
- промышленные образцы электрооборудования: предохранители напряжением выше 1 кВ, ограничители перенапряжений, вентильный разрядник;
- промышленные образцы измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- макеты воздушных и элегазовых выключателей;
- каталоги, плакаты, планшеты и нормативная документация;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документацией по технике безопасности;
- приборы и устройства для определения уровня освещенности поверхности, прозвонки жил кабеля и их маркировки.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

- коммутационные аппараты до 1000В (предохранители, рубильники, пакетные переключатели, кнопочные станции, контакторы и магнитные пускатели, автоматические выключатели);
- стенды-тренажеры для выполнения электромонтажных работ;
- образцы проводов и кабелей;
- осветительные установки различного вида;
- сварочная установка;
- распределительные щиты;
- электромонтажный инструмент и приспособления;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

Реализация программы модуля обеспечивается обязательной производственной практикой.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное электрооборудование электрических станций и сетей;
- воздушные и кабельные линии электропередачи распределительных сетей;
- такелажная оснастка для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования;
- установки для прокладки и установки муфт силовых кабелей.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

#### **3.2.1 Печатные издания**

1. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 2022. – М. : Моркнига, 2022. – 584 с
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации - М.: ЭНАС, 2022- 264 с.
3. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст] / Под общей редакцией Б.А.Алексеева, Ф.Л.Когана, Л.Г.Мамиконянца. – 6-е изд. – М.: НЦ ЭНАС, 2021. – 256 с.

#### **3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Асинхронные электродвигатели. Архипцев Ю.Ф.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diagram.com.ua/library/bem/>. Дата обращения: 15.02.2023.
2. "Справочник по электрическим машинам" (часть1). М.М.Кацман, 2005г. Учебное пособие для студентов энергетических специальностей: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-18.html>. Дата обращения: 15.02.2023
3. "Справочник по электрическим машинам" (часть2). М.М.Кацман, 2005г. Учебное пособие для студентов энергетических специальностей: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/o-19.html>. Дата обращения: 15.02.2023.
4. Асинхронные двигатели серии 4А" Кравчик А.Э.,Шлаф М.М., Афонин В.И., Соболенская Е.А. Справочник.: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/view/electroliterature-2.html>. Дата обращения: 15.02.2023.
5. Аппараты электрические низковольтные. Автоматические выключатели, пускатели, контакторы, предохранители, реле, аппараты защиты: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/view/gost.html>. Дата обращения: 15.02.2023

6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://electromaster.ru/modules/myarticles/article.php?storyid=367>. Дата обращения: 15.02.2022.
7. Правила и Нормы, Руководящие документы и материалы (РД) используемые на объектах электроэнергетики, при эксплуатации электроустановок и электрооборудования. портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/>. Дата обращения: 25.04.2023
8. Типовые инструкции, инструкции по обслуживанию, эксплуатации, ремонту и испытаниям электрооборудования, электроустановок. Должностные инструкции персонала электроэнергетических и электротехнических предприятий: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrocentr.info/down/>. Дата обращения: 25.04.2023
9. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vbix.ru/podstancyu/index.html>. Дата обращения: 15.02.2023.
10. В.В. Базуткинин, В.Л. Ларионов, Ю.С. Пинталь ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://gr306325.ucoz.ru/load/tekhnika\\_vysokikh\\_naprjazhenij/53-1-0-111](http://gr306325.ucoz.ru/load/tekhnika_vysokikh_naprjazhenij/53-1-0-111). Дата обращения: 15.02.2023.
10. Степанчук К.Ф., Тиняков Н.А. Техника высоких напряжений: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mirknig.com/knigi/professii/1181193783-tekhnika-vysokix-naprjazhenij.html>. Дата обращения: 15.02.2023.
- 11 Ящур А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://obuk.ru/technics/44306-sistema-tekhnicheskogo-obsluzhivaniya-i.html>. Дата обращения: 15.02.2023.
12. Организация и планирование ремонтных работ - Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://forca.ru/knigi/oborudovanie/obsluzhivanie-i-remont-elektrooborudovaniya-podstancii-i-raspredeletelnyh-ustroystv\\_6.html](http://forca.ru/knigi/oborudovanie/obsluzhivanie-i-remont-elektrooborudovaniya-podstancii-i-raspredeletelnyh-ustroystv_6.html). Дата обращения: 15.08.2019.
13. Название: Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.infanata.org/tags>. Дата обращения: 15.02.2023 г.

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Кацман, М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу [Текст]: учеб пособие / М.М. Кацман. - 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2011.- 256 с.
2. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник [Текст] / М.М. Кацман. – 9-е изд., испр. – М.: Академия, 2011.- 496 с.

3. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей [Текст]: учеб. / Е.Ф. Макаров. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2011.- 448 с.
4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: учебник для СПО / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова.-7-е изд., стер. - М.: изд. центр «Академия», 2014- 448 с.
5. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст] : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Ф.Н. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. – М.: Мастерство, 2001.- 296 с.
6. Кучинский, Г.С., Кизеветтер, В.Е., Пинталь, Ю.С. Изоляция установок высокого напряжения [Текст] – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 368 с.
7. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ [Текст]: учеб.пособие для проф.учеб.заведений/Ю.Д.Сибикин, М.Ю. Сибикин, - М.:Высш.шк., 2002. – 301 с.
8. Соколов, Б.А., Соколова, Н.Б. Монтаж электрических установок [Текст] - 3-е изд., перераб. И доп.-М.: Энергоатомиздат, 1991. – 592 с.
9. Угольников А.В. У26 Электрические машины: учебное пособие / А.В. Угольников. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 -157 с. - ISBN 978-5-4497-0020-9)
10. Игнатович В.М. И26 Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз; под ред. Шапкиной О.Ф. - Саратов: Профобразование, 2019 - 124с.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Входной контроль знаний и умений, сформированных в ходе получения среднего общего и специального образования, осуществляется в форме письменной проверочной работы, письменной контрольной работы, тестирования с учетом дифференцированного подхода к выбору заданий, с применением элементов и т.п., с учетом их дальнейшего применения при формировании общих и профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изложение конструктивных элементов, изоляции, технических параметров основного электрооборудования электрических станций и сетей в соответствии с техническим паспортом;</li> <li>- изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В в соответствии с техническим паспортом;</li> <li>- проведение опробования коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В в соответствии с технологической картой;</li> <li>- изложение конструктивных элементов, технических параметров и изоляции измерительных трансформаторов в соответствии с техническим паспортом;</li> <li>- выбор видов технического обслуживания электрооборудования в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>- составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания электрооборудования в</li> </ul>	<p><i>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка её результатов.</i></p> <p><i>Оценка защиты выполнения практических заданий;</i></p> <p><i>оценка результатов защиты лабораторных работ и практических заданий;</i></p> <p><i>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка их результатов;</i></p> <p><i>оценка результатов защиты практических заданий;</i></p> <p><i>наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка его результатов;</i></p> <p><i>оценка результатов выполнения практического задания;</i></p>

	<p>соответствии с нормативной документацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление контроля технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей в соответствии с нормативной документацией.</li> </ul>	<p><i>наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике.</i></p>
<p>2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление графиков проведения осмотров в соответствии с нормативно - технической документацией;</li> <li>- полнота анализа результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности электрооборудования по внешним признакам;</li> <li>- точность диагностики неисправностей основного электрооборудования по результатам осмотров;</li> <li>- проведение профилактических осмотров электрооборудования в соответствии с технологическими картами;</li> <li>- выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- выбор сроков проведения испытаний защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.</li> </ul>	<p><i>Оценка результатов выполнения практического задания;</i></p> <p><i>наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы, производственной практики и оценка результатов;</i></p> <p><i>наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы и оценка её результатов;</i></p> <p><i>наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике и оценка результатов;</i></p> <p><i>оценка результатов выполнения практических заданий;</i></p> <p><i>оценка результатов выполнения практических заданий.</i></p>
<p>3. Проводить работы по монтажу и демонтажу электрооборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор инструментов, приспособлений и аппаратов для монтажа и демонтажа электрооборудования с технологическими картами;</li> <li>- правильность составления порядка выполнения операций при монтаже и демонтаже электрооборудования;</li> <li>- правильность выполнения работ по монтажу осветительных установок, электроустановочных устройств и внутренних</li> </ul>	<p><i>Оценка результатов выполнения практических заданий;</i></p> <p><i>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;</i></p> <p><i>наблюдение за деятельностью обучающихся на учебной практике и оценка ее</i></p>

	<p>электрических сетей;</p> <p>- точность выполнения работ по монтажу и демонтажу электрооборудования.</p>	<p><i>результатов;</i></p> <p><i>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и оценка ее результатов.</i></p>
<p>4. Проводить наладку и испытания электрооборудования</p>	<p>- Обоснованность выбора объема и норм испытания электрооборудования при вводе в эксплуатацию и в межремонтный период;</p> <p>- демонстрация навыков проведения измерений и испытаний изоляции основного электрооборудования электрических станций, сетей, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>- выявление дефектов основного электрооборудования, коммутационных аппаратов и измерительных трансформаторов на основании сравнения результатов полученных при испытаниях с нормативными;</p> <p>- точность выполнения регулировок по результатам испытаний и проведения пусконаладочных работ.</p>	<p><i>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов;</i></p> <p><i>оценка результатов выполнения лабораторных работ;</i></p> <p><i>наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;</i></p> <p><i>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.</i></p>
<p>5. Оформлять техническую документацию по обслуживанию электрооборудования</p>	<p>- Заполнение нормативной технической документации при обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами;</p> <p>- правильность составления технических отчетов по обслуживанию электрооборудования.</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практического задания;</i></p> <p><i>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.</i></p>
<p>6. Сдавать и принимать из ремонта электрооборудование</p>	<p>- точность составления дефектных ведомостей электрооборудования;</p> <p>- составления актов послеремонтных испытаний электрооборудования в соответствии с нормативными документами.</p>	<p><i>Наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы и оценка результатов;</i></p> <p><i>наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и оценка результатов.</i></p>

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения <sup>1</sup>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> 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; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> 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</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач	<p><b>Умения:</b> 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</p>

<sup>1</sup>Приведенные знания и умения имеют рекомендательный характер и могут быть скорректированы в зависимости от специальности

	профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> 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
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p><b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p><b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей	<b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности

	<p>среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>
ОК 09	<p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Умения:</b> 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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>