

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.04 ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ 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

Кудинов Дмитрий Александрович

Максимов Николай Вячеславович

Небабина Надежда Ивановна

Цыганкова Любава Владимировна

Чащин Никита Сергеевич

**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>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
«ПМ 04 Диагностика состояния 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 **Диагностика состояния 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**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 4	Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 4.1.	Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования
ПК 4.2.	Планировать работы по ремонту электрооборудования
ПК 4.3.	Проводить и контролировать ремонтные работы

**1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

Иметь практический опыт в:	устранении и предотвращении неисправностей оборудования; оценке состояния электрооборудования; определении ремонтных площадей; определении сметной стоимости ремонтных работ; выявлении потребности запасных частей, материалов для ремонта; проведении особо сложных слесарных операций; применении специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, средств измерений и испытательных установок
уметь	пользоваться средствами и устройствами диагностирования; составлять документацию по результатам диагностики; определять объемы и сроки проведения ремонтных работ; составлять перспективные, годовые и месячные планы

	<p>ремонтных работ и соответствующие графики движения ремонтного персонала;</p> <p>рассчитывать режимные и экономические показатели энергоремонтного производства;</p> <p>проводить измерения и испытания электрооборудования и оценивать его состояние по результатам оценок;</p> <p>применять методы устранения дефектов оборудования;</p> <p>проводить текущие и капитальные ремонты по типовой номенклатуре;</p> <p>проводить послеремонтные испытания;</p> <p>контролировать технологию ремонта;</p> <p>выполнять сложные чертежи, схемы и эскизы, связанные с ремонтом оборудования</p>
знать	<p>основные неисправности и дефекты оборудования;</p> <p>методы и средства, применяемые при диагностировании;</p> <p>годовые и месячные графики ремонта электрооборудования;</p> <p>периодичность проведения ремонтных работ всех видов электрооборудования;</p> <p>нормативы длительности простоя агрегатов в ремонте, трудоемкости ремонта любого вида, численности ремонтных рабочих и т.п.</p> <p>особенности конструкции, принцип работы, основные параметры и технические характеристики ремонтируемого оборудования;</p> <p>порядок организации производства ремонтных работ;</p> <p>сведения по сопротивлению материалов;</p> <p>признаки и причины повреждений электрооборудования;</p> <p>правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования;</p> <p>способы определения и устранения характерных неисправностей электротехнического оборудования и устройств</p>

## **1.2. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **388** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **172 часов**, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **158 часов**;

самостоятельной работы обучающегося – **6 часов**;

– *консультация 2ч*

промежуточная аттестация – *экзамен по модулю 6 ч*

учебной и производственной практики – **216 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					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	11
ПК 1	Раздел 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования	66	64	30	-	2	-	-		
ПК 2	Раздел 2. Организация и планирование ремонта электрооборудования	40	38	22	-	2	-	-		
ПК 3	Раздел 3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования	166	56	24	-	2	-	108		
ПК1- 3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108	
Консультация		2								2
Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)		6								6
<b>Всего:</b>		<b>388</b>	<b>158</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>8</b>

### 3.2. 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. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования</b>		<b>66</b>
МДК 1. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования		66
<b>Тема 1.1. Методические и информационные основы технического диагностирования</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования	2
	2. Основные понятия технической диагностики и технического состояния.	2
	3. Организации контроля состояния и диагностики оборудования.	2
<b>Тема 1.2. Диагностика генераторов и компенсаторов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6+6=12</b>
	1. Основные дефекты обмоток статора и ротора. Методы контроля дефектов изоляции.	2
	2. Основные дефекты сердечника статора. Основные дефекты сердечника ротора.	2
	3. Методы контроля дефектов в обмотке статора и сердечника ротора. Механические дефекты электрических машин и их методы контроля. Обследование электрических машин во время ревизии. Контроль состояния машин во время работы.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	1. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа.	2
	2. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению различных видов тепловизоров.	2
	3. Составление схем подключения термосопротивлений.	2
<b>Тема 1.3. Основные виды дефектов асинхронных двигателей</b>	<b>Содержание</b>	<b>2+2=4</b>
	1. Основные дефекты асинхронных двигателей. Контроль состояния асинхронных двигателей во время работы.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	1. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя.	2
<b>Тема 1.4. Основные виды дефектов силовых трансформаторов,</b>	<b>Содержание</b>	<b>6+6=12</b>
	1. Основные дефекты силовых трансформаторов и автотрансформаторов.	2

автотрансформаторов	2.	Методы диагностики дефектов и контроля во время работы трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов.	2	
	3.	Степень полимеризации - прочность на растяжение и излом. Методы контроля вводов. Основные дефекты изоляции вводов. Основные методы испытаний. Непрерывный контроль без вывода из работы. Критерии неработоспособного состояния. Хроматорграфический анализ растворенных газов (ХАРГ).	2	
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Определение видов дефектов вводов по результатам хроматорграфического анализа растворенных газов	2	
	2.	Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениям	4	
<b>Тема 1.5.</b> Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов	<b>Содержание</b>		<b>4+4=8</b>	
	1.	Основные дефекты высоковольтных коммутационных аппаратов.	2	
	2.	Методы диагностики и контроля оборудования. Контроль состояния аппаратов во время работы	2	
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению пирометра по техническому паспорту.	2	
	2.	Постановка диагноза при определении состояния аппаратов.	2	
<b>Тема 1.6.</b> Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений	<b>Содержание</b>		<b>4+4+2=10</b>	
	1.	Основные дефекты измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.	2	
	2.	Методы диагностики измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Контроль состояния оборудования во время работы	2	
	<b>Лабораторные работы</b>			
	1.	Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольт – амперной характеристики трансформатора тока.	2	
	2.	Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности.	2	
	<b>Практические занятия</b>			
1.	Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.	2		
<b>Тема 1.7.</b> Основные виды дефектов воздушных линий электропередач	<b>Содержание</b>		<b>2+2=4</b>	
	1	Основные дефекты воздушных линий (ВЛ). Методы диагностики и контроля ВЛ. Контроль состояния ВЛ во время работы.	2	
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Выявление возможных дефектов воздушной линии при заданных условиях эксплуатации.	2	
<b>Тема 1.8.</b> Основные виды дефектов силовых кабельных линий (КЛ)	<b>Содержание</b>		<b>2+2=4</b>	
	1.	Основные дефекты КЛ. Методы диагностики и контроля КЛ. Контроль состояния КЛ во время работы.	2	



	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Постановка диагноза при определении состояния КЛ.	2
<b>Тема 1.9.</b> Основные виды неисправности устройств релейной защиты и автоматики (РЗ и А)	<b>Содержание</b>		<b>2+2=4</b>
	1.	Требования к методам и средствам технического диагностирования и обслуживания устройств РЗ и А. Тестовый, функциональный и автоматизированный контроль устройств РЗ и А.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Принятие решения о состоянии устройств РЗ и А на основании анализа полученных данных.	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b>			
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.			2
<b>Раздел ПМ 2. Организация и планирование ремонта электрооборудования</b>			<b>40</b>
МДК 1. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования			40
<b>Тема 2.1</b> Системы организации ремонта	<b>Содержание</b>		<b>4+2=6</b>
	1.	Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 2. Организация и планирование ремонта электрооборудования	2
	2.	Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Организация складского и инструментального хозяйства. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей. Общие сведения о ремонтно-производственных базах (РПБ) и ремонтно-эксплуатационных пунктах (РЭП).	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Составление организационной структуры заданного вида ремонтного предприятия.	2
<b>Тема 2.2.</b> Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)	<b>Содержание</b>		<b>2+4=6</b>
	1.	Система ППР. Виды ремонтов. Ремонтный цикл. Перспективные планы модернизации и реконструкции основного оборудования. Годовые и месячные графики капитального и текущего ремонтов. Документация по ремонту. Проект производства работ.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ, графиков движения ремонтного персонала	2
	2.	Проработка содержания и назначения типовых технологических карт на ремонт электрического оборудования.	2
<b>Тема 2.3.</b> Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ	<b>Содержание</b>		<b>2</b>
	1.	Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение. Личный и бригадный монтерский инструмент. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.	2
<b>Тема 2.4.</b> Материалы для	<b>Содержание</b>		<b>2+2=4</b>

производства ремонтных работ	1.	Область применения, аварийный запас и способы хранения материалов для производства ремонтных работ.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам.	2
	<b>Содержание</b>		<b>2+2=4</b>
<b>Тема 2.5.</b> Установки для обработки трансформаторного масла	1.	Цеолитовые установки. Восстановление цеолитов. Установки для дегазации, азотирования масла. Вакуумные насосы для обработки масла.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния.	2
	<b>Содержание</b>		<b>6+10=16</b>
<b>Тема 2.6.</b> Экономические показатели энергоремонтного производства.	1.	Режимные и экономические показатели энергоремонтного производства.	2
	2.	Основы и область применения сетевого планирования и управления. Элементы СПУ	2
	3.	Правила построения сетевого графика Методы расчета сетевых графиков. Анализ и оптимизация в СПУ.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Определение расхода материалов для ремонта электрооборудования.	2
	2.	Составление сметы текущих ремонтов и содержания электрооборудования.	2
	3.	Расчет амортизационных отчислений. Определение численности эксплуатационного и ремонтного персонала.	2
	4.	Расчет и построение сетевых графиков ремонта заданного электрооборудования.	4
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b>			
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			2
<b>Раздел ПМ 3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования</b>			<b>166</b>
МДК 1. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования			58
<b>Тема 3.1</b> Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов	<b>Содержание</b>		<b>8+2=10</b>
	1.	Введение. Повторение. Подготовка к освоению раздела ПМ 3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования	2
	2.	Виды и периодичность ремонтов трансформаторов. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше. Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов. Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости.	2
	3.	Ремонт активной части трансформаторов. Ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования.	2
	4.	Сборка трансформатора после ремонта. Контрольная подсушка и сушка трансформаторов.	2

	<b>Практические занятия</b>	
	1. Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора. Составление графика производства работ.	2
<b>Тема 3.2</b> Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей	<b>Содержание</b>	8+2=10
	1. Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК). Подготовка к ремонту. Разборка и сборка СГ и СК. Ремонт статора и ротора.	2
	2. Ремонт элементов системы охлаждения. Ремонт элементов системы возбуждения.	2
	3. Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). Разборка и сборка ЭД. Ремонт статора, ротора.	2
	4. Вибрация электрических машин и ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.	2
	<b>Практические занятия</b>	
1. Составление технологической карты на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока напряжением выше 1000 В.	2	
<b>Тема 3.3</b> Ремонт электрооборудования распределительных устройств	<b>Содержание</b>	6+10=16
	1. Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов. Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников. Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов.	2
	2. Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций). Ремонт АКБ.	2
	3. Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	10
	1. Пуск асинхронного двигателя при помощи магнитного пускателя.	2
	2. Послеремонтные испытания асинхронного двигателя с фазным ротором.	2
	3. Пуск асинхронного двигателя при помощи реверсивного магнитного пускателя.	2
	4. Включение трёхфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.	2
	5. Послеремонтные испытания трансформатора тока.	2
<b>Тема 3.4</b> Ремонт воздушных линий электропередач	<b>Содержание</b>	2
	1. Основные дефекты элементов ВЛ. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ. Периодичность капитального и текущего ремонтов. Технология ремонтов ВЛ. Приемка ВЛ после ремонта. Документация по ремонту ВЛ.	2
<b>Тема 3.5</b> Ремонт силовых кабельных линий	<b>Содержание</b>	4
	1. Ремонт бронированного покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ.	2
	2. Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ.	2
<b>Тема 3.6</b> Послеремонтные испытания электрооборудования	<b>Содержание</b>	4+10=14
	1. Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов. Испытания и измерения при ремонте СГ, СК и электродвигателей.	2
	2. Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ. Испытания КЛ и ВЛ.	2

	<b>Лабораторные работы</b>	<b>10</b>
1.	Расчёт электромагнитных катушек для реле, магнитных пускателей и контакторов.	2
2.	Составление ведомости дефектов на капитальный ремонт высоковольтного выключателя.	2
3.	Испытания катушек магнитных пускателей и контакторов.	2
4.	Экспериментальное определение вторичной нагрузки ТТ и оценка его пригодности.	2
5.	Послеремонтные испытания измерительных трансформаторов напряжения.	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторно-практическим работам и подготовка к их защите.		2
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Плоскостная и пространственная разметка. 1. Рубка и резка металла. 2. Правка и гибка металла. 3. Опилливание и распиливание металла. 4. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. 5. Нарезание резьбы. 6. Клепка, пайка, лужение, склеивание. 7. Сверление и зенкование на станках. 8. Работа на токарных станках.		<b>108</b>
<b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b> <b>Виды работ</b> - Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики. - Составление документации по результатам диагностики. - Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений. - Участие в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. - Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования - Участие в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.		<b>108</b>
<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)</b>		<b>6</b>
<b>Всего</b>		<b>388</b>

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

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Рабочая программа модуля реализуется в:

**учебном кабинете** экономики УГС 13.00.00;

**мастерской** - слесарной, механической;

**лаборатории** - эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета экономики:

Технические средства обучения:

- мультимедийная установка,
- телевизор, DVD проектор,
- обучающие и тестирующие программы
- методические указания по выполнению всех практических работ;
- каталоги сетевых графиков ремонта электрооборудования;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

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

- лабораторные стенды и установки «Испытание измерительных трансформаторов тока», «Определение вторичной нагрузки трансформаторов тока», «Выполнение центровки валов электрических машин». Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека;

- технические паспорта и каталоги средств диагностики;
- компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов.

Рабочие места по количеству обучающихся;

- испытательные установки;
- средства диагностики;
- технологические карты по ремонту электрооборудования, плакаты, и нормативная документация;
- тестирующие программы.

Оборудование слесарно-механической мастерской и рабочих мест мастерской:

- верстак слесарный, оборудованный тисами и защитным экраном. Количество рабочих мест не менее 15;
- станки настольно-сверлильные, заточные и т.д. Количество не менее 1 станка каждого вида;
- набор слесарных и измерительных инструментов, приспособления для правки и рихтовки (не менее 15 комплектов);
- заготовки для выполнения слесарных работы;

- технологические карты выполнения работ;
- комплект плакатов по разделам профессионального модуля.

Реализация программы модуля обеспечивается обязательной производственной практикой, которая проводится концентрированно.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование электростанции или подстанции;
- кабельные и воздушные линии электропередач;
- электрические аппараты высокого напряжения;
- средства и устройства диагностики электрооборудования;
- ремонтный инструмент и приспособления;
- средства механизации ремонтных работ;
- грузоподъемные механизмы.

### **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. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок – СПб.: ДЕАН, 2022- 192 с.
4. Браун, М. Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления [Текст]/ М. Браун.- М.: Изд.дом Додека-XX1, 2019.9- 328 с.
5. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей [Текст]: учеб. / Е.Ф. Макаров. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2019 - 448 с.
6. Михеев, Г.М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования [Текст]/ Г.М. Михеев.- М.: НЦ ЭНАС, 2019- 298 с.
7. Михеев, Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования [Текст]/ Г.М. Михеев.- М.: НЦ ЭНАС, 2019- 556 с.
8. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]. В 2-х кн.: учебник.-5-е изд., стер.- М.: «Академия», 2019 - 208 с

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/standart/174199/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/standart/174199/) Дата обращения 26.04.2023

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Алексеев, Б.А. Определение состояния (диагностика) крупных гидрогенераторов [Текст]/ Б.А. Алексеев.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НЦ ЭНАС, 2006.- 144 с.
2. Алексеев, Б.А. Определение состояния (диагностика) крупных турбогенераторов [Текст]/ Б.А. Алексеев.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НЦ ЭНАС, 2006. - 152 с.
3. Экономика и управление энергетическими предприятиями [Текст]: Учебник для студентов высших учебных заведений/Т.Ф. Басова, Е.И. Борисов, В.В. Бологова и др.; Под редакцией Н.Н.Кожевникова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 432 с.
4. Нагорная, В.Н. Экономика энергетики: учебное пособие [Текст]/ Н.В.Нагорная. - Дальневосточный госуниверситет. Владивосток: ДВ ТГУ, 2007. – 157 с.
5. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения [Текст]: справочное пособие/под ред. В.И. Григорьева. - М.: Колос, 2006.- 272 с
6. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст]/ Под общей редакцией Б.А.Алексеева, Ф.Л.Когана, Л.Г.Мамиконянца. – 6-е изд. – М.: НЦ ЭНАС, 2006. – 256 с.
7. Алексеев, Б.А. Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов [Текст] / Б.А. Алексеев.- М.: НЦ ЭНАС, 2002.- 216 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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 «Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 4.1. Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования.            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 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде            ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>- изложение видов дефектов электрооборудования и методов контроля в соответствии с нормативно-технической документацией;            - грамотность постановки диагноза состояния электрооборудования по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями;            - демонстрация навыков визуального определения состояния электрооборудования в соответствии с инструкцией;            - правильность оценки состояния электрооборудования по результатам технической диагностики в соответствии с нормами;            - демонстрация навыков установления причин неисправностей и отказов электрооборудования в соответствии с технологическими картами.</p>	<p>Наблюдение за деятельностью обучающегося во время семинарских занятий;            Анализ результатов выполнения практических заданий;            наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов;</p>
<p>ПК 4.2. Планировать работы по ремонту электрооборудования.            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</p>	<p>- выбор форм организации проведения ремонтов в соответствии с видом оборудования и его состоянием;            - определение критериев периодичности и объема работ по ремонту в соответствии с типовыми нормативами;            - определение потребности запасных частей, расхода</p>	<p>Анализ результатов выполнения практических заданий;</p>



<p>выполнения задач профессиональной деятельности.  ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>материалов, изделий для проведения ремонтных работ в соответствии с типовыми производственными нормами;  - составление графиков ремонтов и движения ремонтного персонала в соответствии с типовыми нормативами;  - расчетов режимных и экономических показателей энергоремонтного производства согласно методикам.</p>	
<p>ПК 4.3.Проводить и контролировать ремонтные работы.  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 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  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.</p>	<p>- пояснение технологии ремонта электрооборудования в соответствии с технологическими картами;  - демонстрация навыков выполнения ремонтных работ по типовой номенклатуре;  - проведение послеремонтных испытаний электрооборудования в соответствии с нормами;  - демонстрация навыков проведения слесарных операций различных видов сложности;  - демонстрация навыков применения специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, при проведении ремонтных работ.</p>	<p>Анализ результатов выполнения практических заданий;  наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике и анализ ее результатов;  наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ ее результатов;</p>