

## **Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

### **Приложение 2.1**

к ООП по специальности  
«13.02.03» «Электрические станции, сети и системы»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**Обязательный профессиональный блок**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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 обучающийся 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

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

#### 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

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Выполнение переключений
	Определении технического состояния электрооборудования
	Контроле параметров работы закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств
	Определение технического состояния электрооборудования
	Осмотр, определении и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования
	Контроль параметров работы закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств
	Определение технического состояния электрооборудования
	Определение технического состояния электрооборудования

		Осмотр, определении и ликвидации дефектов и повреждений электрооборудования
		Контроль параметров работы закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств
		Определение технического состояния электрооборудования
		Определение технического состояния электрооборудования
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
		Восстанавливать электроснабжение потребителей
		Проводить контроль качества ремонтных работ
		Проводить испытания электрооборудования из ремонта определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
		Выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения, оценивать техническое состояние, отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы электрооборудования
		Выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования
		Обеспечить бесперебойную работу электрооборудования станций, сетей
		Проводить испытания и наладку электрооборудования
		Составлять технические отчеты по обслуживанию электрооборудования
Знать		Назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования
		Способы определения работоспособности оборудования
		Безопасные методы работ на электрооборудовании
		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
	Приспособления, инструменты, аппаратуру и средства измерений применяемые при обслуживании электрооборудования
	Назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования
	Способы определения работоспособности оборудования
	Основные виды неисправностей электрооборудования
	Способы определения работоспособности и ремонтпригодности оборудования, выведенного из работы
	Назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования
	Безопасные методы работ на электрооборудовании;
	Средства, приспособления для монтажа и демонтажа электрооборудования
	Способы определения работоспособности оборудования
	Основные виды неисправностей электрооборудования
	Безопасные методы работ на электрооборудовании
	Сроки испытаний защитных средств и приспособлений
	Причины возникновения и способы устранения опасности для персонала, выполняющего ремонтные работы
	Правила оформления технической документации в процессе обслуживания электрооборудования

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 528ч.

в том числе в форме практической подготовки 90ч.

Из них на освоение МДК 292ч.

в том числе самостоятельная работа 20ч.

практики, в том числе учебная 144ч.

производственная 72ч.

Промежуточная аттестация

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей	<b>164</b>	50	<b>154</b>	<b>50</b>		10			
ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 02, ОК 04 ОК 07	Раздел 2. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования	<b>148</b>	40	<b>138</b>	<b>40</b>		10			
	Учебная практика	<b>144</b>							<b>144</b>	
	Производственная практика	<b>72</b>								<b>72</b>
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>528</b>	<b>90</b>	<b>192</b>	<b>90</b>				<b>144</b>	<b>72</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч		Код ПК, ОК
1	2	3		4
			Обязат. часть ОП	
			292/90	
<b>Раздел 1. Применение основного электрооборудования электрических станций и сетей</b>		154/50		
<b>МДК 01.01 Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем</b>				
<b>Тема 1.1. Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Устройство коллекторных машин постоянного тока. Конструктивное выполнение якорных обмоток. Петлевые, волновые обмотки.			ПК 1.1 ОК 01
	2. Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Причины искрения на коллекторе.			ПК 1.4 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Расчет и составление схемы обмотки якоря машины постоянного тока.			ПК 1.1 ОК 01
	2. Практическое занятие. Определение МДС реакции якоря.			ПК 1.4 ОК 02
<b>Тема 1.2. Общие вопросы машин переменного тока</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Магнитная система. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока.			ПК 1.2 ОК 02
	2. Прямолинейная и криволинейная замедленная коммутация. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору.			ПК 1.2 ОК 04

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое задание. Определение ЭДС якоря для номинального режима работы.			ПК 1.2 ОК 04
	2. Практическое занятие. Определение потерь и КПД двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Проверка состояния осветительного устройства			ПК 1.4 ОК 02, ОК 04
<b>Тема 1.3. Обслуживание и ремонт генераторов</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Энергетическая диаграмма. Условия самовозбуждения генераторов. Характеристики и область применения генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения..			ПК 1.2 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения			ПК 1.2 ОК 04
<b>Тема 1.4. Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Двигатели постоянного тока. Принцип действия, классификация двигателей постоянного тока, область применения.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Уравнение двигательного режима. Энергетическая диаграмма. Характеристики двигателей последовательного возбуждения. Характеристики двигателей смешанного возбуждения.			ПК 1.2. ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		6	
	1. Практическое занятие. Расчет и составление схемы трехфазной двухслойной петлевой обмотки статора.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Практическое занятие. Определение параметров синхронного генератора, изменение напряжения при сбросе нагрузки. Построение векторной диаграммы.			ПК 1.1 ОК 01, ОК 04
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание</b>		6	

<b>Изоляция измерительных трансформаторов</b>	1. Устойчивость работы двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока.			ПК 1.1 ОК 01, ОК 04
	2. Изменение направления вращения. Регулирование частоты вращения двигателей. Общие сведения о способах торможения двигателей.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Определение тормозных моментов, действующих на ротор генератора, построение графиков моментов, вычисление перегрузочной способности синхронного генератора.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Практическое занятие. Определение параметров синхронного компенсатора для повышения коэффициента мощности в сети			ПК 1.1 ОК 01, ОК 04
<b>Тема 1.6. Общие вопросы машин переменного тока</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Статорные обмотки, ЭДС и МДС обмоток Требования, предъявляемые к статорным обмоткам. Классификация статорных обмоток.			ПК 1.1 ОК 01, ОК 04
	2. Принцип образования трехфазных обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки. ЭДС обмотки.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Определение потерь трехфазного асинхронного двигателя в режиме номинальной нагрузки.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Практическое занятие. Расчет и построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.			ПК 1.1 ОК 01, ОК 04
<b>Тема 1.7. Синхронные машины</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Назначение, принцип действия синхронных генераторов. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их основные конструктивные элементы.			ПК 1.3 ОК 02
	2. Системы возбуждения синхронных генераторов. Требования, предъявляемые к системам возбуждения. Холостой ход синхронных генераторов.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Определение параметров трехфазного трансформатора и построение треугольника короткого замыкания.			ПК 1.3 ОК 02

	2. Практическое занятие. Определение конструктивных частей и параметров воздушных и элегазовых выключателей по макетам и схемам.			ПК 1.1 ОК 01, ОК 04
<b>Тема 1.8. Ремонт генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Реакция якоря. Векторные диаграммы синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. Энергетическая диаграмма. Способы охлаждения синхронных генераторов			ПК 1.4 ОК 02
	2. Характеристики трехфазного синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, нагрузочные, внешние, регулировочные. Параллельная работа синхронных генераторов.			ПК 1.2 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Определение конструктивных частей и параметров рубильников, магнитных пускателей, автоматических выключателей по промышленным образцам и каталогам.			ПК 1.2 ОК 04
	2. Практическое занятие. Определение конструктивных частей трансформаторов тока по промышленным образцам и каталогам.			ПК 1.4 ОК 02
<b>Тема 1.9. Приспособления, инструменты, аппаратура и средства измерений для проведения технического обслуживания электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Проверка совпадения фаз, синхронизация и набор нагрузки синхронного генератора..			ПК 1.3 ОК 02
	2. Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе. Перегрузочная способность и статическая устойчивость синхронного генератора при параллельной работе.			ПК 1.3 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Определение конструктивных частей трансформаторов напряжения по промышленным образцам и каталогам.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Практическое занятие. Измерение сопротивления петли «фаза-нуль», выбор аппаратов защиты по результатам измерений.			ПК 1.3 ОК 02
<b>Тема 1.10.</b>	<b>Содержание</b>		6	

<b>Техническое обслуживание электрооборудования</b>	1. Понятие о динамической устойчивости. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов. U-образные кривые синхронного генератора.			ПК 1.3 ОК 02
	2. Принцип 59 действия синхронного двигателя. Векторные диаграммы. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя. U-образные характеристики синхронного двигателя. Рабочие характеристики синхронных двигателей.			ПК 1.3 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Составление перечня работ, проводимых в порядке технического обслуживания различного электрооборудования.			ПК 1.4 ОК 02
	2. Практическое занятие. Составление графиков проведения осмотров электрооборудования на электростанциях в соответствии с нормативно-технической документацией.			ПК 1.3 ОК 02
<b>Тема 1.11. Условия безопасного проведения работ при осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Способы пуска синхронных двигателей. Область применения синхронных двигателей. Назначение и принцип действия. Особенности конструкции, системы возбуждения, системы охлаждения синхронного компенсатора. Режимы работы синхронного компенсатора. Реакторный пуск синхронного компенсатора.			ПК 1.2 ОК 02
	2. Режимы работы синхронного компенсатора. Реакторный пуск синхронного компенсатора. Область применения синхронных двигателей.			ПК 1.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами.			ПК 1.2 ОК 02
	2. Практическое занятие. Составление такелажных схем. Выбор стропов.			ПК 1.1 ОК 04
<b>Тема 1.12. Асинхронные двигатели</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Принцип действия асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором. Конструкция, область применения.			ПК 1.1 ОК 02
	2. Скольжение асинхронного двигателя. Частота тока в роторе. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Схема замещения асинхронной			ПК 1.2 ОК 04

	машины. Режимы работы асинхронных двигателей. Электромагнитный момент асинхронного двигателя.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Составление последовательности выполнения разделки силового кабеля с бумажной изоляцией.			ПК 1.3 ОК 02
	2. Практическое занятие. Выбор объема и норм испытаний синхронного генератора ТГВ-200.			ПК 1.2 ОК 04
<b>Тема 1.13. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Условия устойчивой работы асинхронных двигателей. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя.			ПК 1.1 ОК 02
	2. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний синхронного генератора			ПК 1.2 ОК 04
	2. Практическое занятие. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний асинхронного электродвигателя.			ПК 1.4 ОК 04
<b>Тема 1.14. Однофазные асинхронные двигатели</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Пусковые свойства асинхронных двигателей. Схемы и способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.			ПК 1.1 ОК 02
	2. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний масляного выключателя 220 кВ.			ПК 1.1 ОК 02

	2. Практическое занятие. Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений турбогенератора ТГВ-200, асинхронного электродвигателя 6 кВ.			ПК 1.4 ОК 04
<b>Тема 1.15. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Особенности конструкции трансформаторов и автотрансформаторов. Схемы соединения обмоток трансформаторов. Принцип действия трансформатора.			ПК 1.1 ОК 02
	2. Особенности конструкции автотрансформаторов. Холостой ход трансформатора. Коэффициент трансформации. Векторная диаграмма. Уравнения ЭДС и МДС. Схема замещения. Энергетическая диаграмма.			ПК 1.2 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений силового трансформатора, заземляющего устройства.			ПК 1.1 ОК 02
	2. Практическое занятие. Прозвонка жил кабеля и их маркировка			ПК 1.2 ОК 04
<b>Тема 1.16. Определение группы соединения обмоток трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Группы соединений обмоток трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.			ПК 1.1 ОК 02
	2. Назначение параллельной работы трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Выполнение монтажа и демонтажа асинхронного двигателя небольшой мощности.			ПК 1.2 ОК 02
	2. Практическое занятие. Проверка состояния осветительного устройства			ПК 1.4 ОК 04
<b>Тема 1.17. Изоляция электрических машин и трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Классы изоляции по нагревостойкости. Изоляция электрических машин. Требования, предъявляемые к изоляции электрических			ПК 1.2 ОК 02

	машин. Новые разработки изоляции электрических машин высокого напряжения.			
	2. Изоляция силовых трансформаторов и автотрансформаторов высокого напряжения. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов разных номинальных напряжений.			ПК 1.4 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		5	
	1. Практическое занятие. Оценка состояния разъединителей по результатам осмотра в учебной лаборатории			ПК 1.2 ОК 02
	2. Практическое занятие. Оценка состояния маломасляных выключателей по результатам осмотра в учебной лаборатории.			ПК 1.4 ОК 04
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>			<b>10</b>	
1. Тепловые режимы работы трансформаторов и турбогенераторов.				
2. Уход за контактами.				
3. Контроль переходного сопротивления контактов.				
4. Расчет заземляющих устройств.				
<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>Раздел 2. Пусконаладочные и послеремонтные испытания электрооборудования</b>			<b>138/40</b>	
<b>МДК 01.02 Наладка электрооборудования электрических станций, сетей и систем</b>				
<b>Тема 2.1. Методы оценки возможности включения нового электрооборудования в работу</b>	<b>Содержание</b>		<b>8</b>	
	1. Значение пуско-наладочных работ и приёмо-сдаточных испытаний в повышении надёжности работы электрооборудования. Виды испытаний и классификация проверок.			ПК 2.2 ОК 04
	2. Основные цели и задачи различных видов испытаний. Основные нормативные документы, регламентирующие объём и нормы испытаний электрооборудования.			ПК 2.1 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Изучение конструкции приборов контроля напряжения.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Ревизия оборудования после ремонта.			ПК 2.2 ОК 04
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание</b>		8	

<b>Приборы для наладочных работ</b>	1. Методы оценки состояния механической части электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние токоведущих частей и контактных соединений электрооборудования.			ПК 2.2 ОК 04
	2. Определение тока утечки, метод «емкость-время», емкостно-частотный метод. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.			ПК 2.1 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Расчет и составление схемы обмотки якоря машины постоянного тока.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Определение МДС реакции якоря.			ПК 2.2 ОК 04
<b>Тема 2.3. Выбор испытательной аппаратуры и приборов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Требования, предъявляемые к испытательной аппаратуре. Испытание изоляции повышенным напряжением.			ПК 2.3 ОК 2
	2. Требования техники безопасности при производстве испытаний. Выбор испытательной аппаратуры и приборов.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Практическое занятие. Выбор объема и норм испытаний синхронного генератора ТГВ-200.			ПК 2.3 ОК 2
	2. Практическое занятие. Проверка и испытание асинхронных электродвигателей.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 2.4. Последовательность наладочных работ</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Последовательность наладочных работ (без подачи напряжения, с подачей напряжения, после окончания монтажа). Объем и нормы испытаний электрических машин.			ПК 2.2 ОК 04
	2. Объем и нормы испытаний вводов и проходных изоляторов. Объем и нормы испытаний силовых трансформаторов.			ПК 2.1 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Практическое занятие. Проверка и испытание заземляющих устройств.			ПК 2.2 ОК 04

	2. Практическое занятие. Испытание силового кабеля марки ААШв 1.			ПК 2.1 ОК 02
<b>Тема 2.5. Виды дефектов электрооборудования, выявляемые в процессе проверок и испытаний</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Дефекты электрических машин, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Дефекты силовых кабелей, элементов заземляющих устройств.			ПК 2.2 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Практическое занятие. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний синхронного генератора.			ПК 2.1 ОК 01
	2. Практическое занятие. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний асинхронного электродвигателя.			ПК 2.2 ОК 04
<b>Тема 2.6. Виды и причины повреждений кабельных линий</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Причины аварий и отказов. Причины неожиданных повреждений оборудования.			ПК 2.2 ОК 07
	2. Виды и причины повреждений кабельных линий.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Практическое занятие. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний масляного выключателя 220 кВ.			ПК 2.2 ОК 04
	2. Практическое занятие. Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений турбогенератора ТГВ-200, асинхронного электродвигателя 6 кВ.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 2.7. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Типы, конструкции, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей до 1000 В.			ПК 2.2 ОК 04
	2. Типы, конструкции, технические данные контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей.			ПК 2.1 ОК 04

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Определение параметров трехфазного трансформатора и построение треугольника короткого замыкания.			ПК 2.2 ОК 03
	2. Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 2.8. Действие персонала при автоматическом отключении трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Классификация устройств автоматической сигнализации. План действия персонала в аварийной ситуации.			ПК 2.2 ОК 04
	2. Действие персонала при автоматическом отключении трансформаторов.			ПК 2.1. ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Выбор объема и норм испытаний синхронного генератора ТГВ-200.			ПК 2.2 ОК 03
	2. Проверка и наладка масляного выключателя ВМП-10.			ПК 2.1. ОК 04
<b>Тема 2.9. Выбор испытательной аппаратуры и приборов</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Наладка релейных защит на переменном оперативном токе. Наладка устройств АВР и АПВ.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Действие персонала при автоматическом отключении персонала ВЛ и КЛ.			ПК 2.2 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний синхронного генератора			ПК 2.1 ОК 04
	2. Составление дефектной ведомости по результатам измерений и испытаний асинхронного электродвигателя			ПК 2.2 ОК 02
<b>Тема 2.10.</b>	<b>Содержание</b>		10	

<b>Отключение защиты от внутренних повреждений</b>	1. Отключение сборных шин при отказе ДЗШ или УРОВ. Отключение МТЗ. Отключение защиты от внутренних повреждений.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		4	
	1. Практическое занятие. Заполнение протоколов по результатам испытаний и измерений турбогенератора ТГВ-200, асинхронного электродвигателя 6 кВ.			ПК 2.1 ОК 04
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>			<b>10</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 2. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. 3. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. 4. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе. 5. Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. 6. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения. 7. Частичная разборка автоматических выключателей. 8. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. 9. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. 10. Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей, контактное соединение шин. 11. Монтаж электроустановочных устройств. Монтаж осветительных установок. 12. Монтаж внутренних электрических сетей. Монтаж и демонтаж распределительных щитов.			<b>144</b>	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. 2. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. 3. Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе. 4. Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения. 5. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением.			<b>72</b>	
<b>Всего</b>			<b>528</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

-

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84254>

2. Матаев, У. М. Короткие замыкания и защита линий 0,4-35 кВ. II часть - 2110002 «Монтаж и наладка электрооборудования электрических станций, подстанций и линий электропередач» / У. М. Матаев, А. А. Абдурахманов, Б. А. Алиев. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67069>

3. Безик, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций. Ч.4 : лабораторный практикум / В. А. Безик, Ю. И. Филин, М. М. Иванюга. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107909>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Меры безопасности при работах на оборудовании электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : Параграф, 2020. — 315 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/109390>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
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	«зачтено» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений; «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач 91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично) 71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо)	Собеседование; Опрос студента; Выполнение практического задания; Зачет, экзамен
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	61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)	

**Приложение 2.2**  
к ООПпо специальности  
«13.02.03» «Электрические станции, сети и системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.02 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 2.1	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования
ПК 2.2	Выполнять режимные переключения в энергоустановках
ПК 2.3	Оформлять техническую документацию

##### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками		Производства включения в работу и останова оборудования
		Контроль работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации
		Оперативных переключений
		Аварийном отключение оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность
		Оформление оперативно-технической документации
Уметь		Контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования
		Определять причины сбоев и отказов в работе оборудования
		Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		Проводить режимные оперативные переключения на электрических станциях, сетях и системах
		Составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования
Знать		Назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования
		Допустимые параметры и технические условия эксплуатации оборудования
		Инструкции по эксплуатации оборудования
		Порядок действий по ликвидации аварий

		Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС
		Способы определения характерных неисправностей и повреждений электрооборудования и устройств
		Нормы испытаний силовых трансформаторов
		Схемы электроустановок
		Назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики
		Правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования

### 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 460ч.

в том числе в форме практической подготовки 200ч.

Из них на освоение МДК 260ч.

в том числе самостоятельная работа 20ч.

практики, в том числе учебная 108ч.

производственная 72ч.

Промежуточная аттестация

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования	<b>140</b>	100	<b>130</b>	<b>100</b>		10				
ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04	Раздел 2. Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем	<b>140</b>	100	<b>130</b>	<b>100</b>		10				
	Учебная практика	<b>108</b>							<b>108</b>		
	Производственная практика	<b>72</b>								<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация										
	<b>Всего:</b>	<b>460</b>	<b>200</b>	<b>260</b>	<b>200</b>		<b>20</b>		<b>108</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч		Код ПК, ОК
1	2	3		4
			Обязат. часть ОП	
			260/200	
Раздел 1. Организация контроля режима работы основного и вспомогательного оборудования			140/100	
МДК 02.01 Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем				
Тема 1.1 Режимы работы электрических машин и трансформаторов	<b>Содержание</b>		2	
	1. Виды электрических схем и их назначение. Требования, предъявляемые к схемам электрических соединений.			ПК 2.1 ОК 01, ОК 02
	2. Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ: схемы с одной системой сборных шин. Схемы с двумя системами сборных шин.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов.			ПК 2.1 ОК 01, ОК 02

	2. Анализ различных режимов работы и выбор автотрансформаторов.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 04
<b>Тема 1.2</b> <b>Электрические трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1. Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов.			ПК 2.1 ОК 01, ОК 02
	2. Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки			ПК 2.2 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Анализ различных режимов работы и выбор автотрансформаторов.			ПК 2.2 ОК 02
<b>Тема 1.3</b> <b>Допустимые режимы работы электродвигателей.</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1. Режим работы электродвигателей: кратковременный, повторно-кратковременный и продолжительный. Относительная продолжительность включения электродвигателей.			ПК 2.1 ОК 01, ОК 02
	2. Понятие о самозапуске электродвигателей собственных нужд и условия, обеспечивающие успешный самозапуск.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Выбор КИП в заданных цепях ТЭС, подстанций.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Составление схемы подключения измерительных приборов.			ПК 2.2 ОК 02
<b>Тема 1.4</b>	<b>Содержание</b>		2	

<b>Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры</b>	1. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный).			ПК 2.2 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Построение графиков нагрузок потребителей, районных подстанций.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Построение годового графика нагрузок по продолжительности.			ПК 2.2 ОК 02
<b>Тема 1.5 Основное оборудование электрических станций и подстанций</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1. Типы синхронных генераторов и их параметры. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов.			ПК 2.2 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Анализ различных режимов работы и выбор автотрансформаторов .			ПК 2.1 ОК 04
	2. Выбор генераторов в зависимости от типа станции, расшифровка маркировки генераторов			ПК 2.2 ОК 02
<b>Тема 1.6 Расчет токов короткого замыкания</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Режимы работы автотрансформаторов (трансформаторный, автотрансформаторный, комбинированный). Общая характеристика процесса короткого замыкания: виды КЗ, причины и последствия КЗ.			ПК 2.1 ОК 04

	2. Трехфазное короткое замыкание. Изменение токов короткого замыкания в цепи, подключений к шинам неизменного по амплитуде напряжения.			ПК 2.2 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Расчет токов трехфазного КЗ.			ПК 2.2 ОК 02
	2. Расчет токов несимметричных КЗ			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 1.7</b> <b>Назначение и методы расчета токов трехфазного короткого замыкания.</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1. Выбор реакторов напряжением 6-10 кВ.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Выбор реакторов напряжением 6-10 кВ			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
<b>Тема 1.8</b> <b>Преобразования схем замещения.</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Определение ударного тока КЗ.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Определение периодической и апериодической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного процесса КЗ.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	

	1.Расчет уставок МТЗ для радиальных ВЛ 10 и 6 кВ с автоматическим секционированием.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	2.Расчет дистанционной защиты линий 10 кВ.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 1.9</b> <b>Расчет токов КЗ в цепи собственных нужд</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Несимметричные короткие замыкания.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Общее положение метода симметричных составляющих. Понятие о токах и напряжениях прямой, обратной и нулевой последовательности.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1.Расчет уставок и проверка чувствительности МТЗ в сети с односторонним питанием.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	2.Расчет трехступенчатой токовой защиты от многофазных КЗ в сети с односторонним питанием.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 1.10</b> <b>Принципы составления схем замещения отдельных последовательностей</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Расчетные формулы для определения токов и напряжений при различных видах несимметричных к.з.			ПК 2.1 ОК 04
	2. Сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательности различных элементов энергосистемы.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1.Расчет дистанционной защиты линий 10 кВ.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01

	2.Расчет токовой отсечки на ВЛ 10 и 6 кВ.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 1.11 Заземляющие устройства</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1. Виды заземления, его назначение. Требования ПУЭ к заземляющим устройствам. Конструкции заземляющих устройств.			ПК 2.3 ОК 04
	2. Расчет заземляющих устройств в электроустановках с незаземленной или резонансно – заземленной нейтралью.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1.Расчет дифференциальной защиты			ПК 2.3 ОК 02, ОК 01
	2.Расчет комбинированной отсечки по току и напряжению			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 1.12 Выполнение оперативных переключений в схемах электрических соединений станций и подстанций</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Оперативное состояние электрического оборудования. Задачи, обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала. Распоряжение на производство переключений. Бланки и программы переключений. Общие сведения о переключениях в цепях релейной защиты и автоматики. Техника операций с коммутационными аппаратами.			ПК 2.3 ОК 02, ОК 01
	2. Последовательность основных операций. Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Вывод в ремонт системы сборных шин. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта при разных электрических схемах распределительных устройств. Организация и порядок переключений.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		8	
	1.Выбор уставок дифференциальной защиты			ПК 2.3

				ОК 02, ОК 01
	2. Составление бланков переключений в заданных схемах электростанций и подстанций.			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 1.13 Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Виды внешней изоляции. Развитие разряда в воздушных промежутках. Влияние давления, температуры, влажности воздуха на разрядные напряжения.			ПК 2.3 ОК 02, ОК 01
	2. Основные виды внутренней изоляции электроустановок. Особенности поведения комбинированных изоляций при воздействии импульсных напряжений. Твердая изоляция.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		6	
	1. Выбор средства защиты ПС от волн набегающих с линии			ПК 2.3 ОК 02, ОК 01
	2. Расчет защиты ПС от прямых ударов молнии			ПК 2.1 ОК 04
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Построение кривых изменения токов трехфазного КЗ в цепи шин неизменного напряжения, в цепи генератора без АРВ и с АРВ. 3. Разработка структурной схемы трехступенчатой дистанционной защиты. 4. Вычерчивание и изучение схемы дифференциальной защиты шин с фиксированным распределением присоединений 5. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. 6. Составление опорных конспектов по заданным темам.		10		

<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>Раздел 2. Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем</b>				
<b>МДК 02.02 Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем</b>			140/100	
<b>Тема 2.1 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем</b>	<b>Содержание</b>		10	
	1. Назначение релейной защиты (РЗ). Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Виды схем РЗ. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления. Основные органы релейной защиты.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	2. Способы изображения реле на принципиальных схемах. Понятие о монтажных схемах устройств РЗА. Классификация реле.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		25	
	1. Расчет токовой отсечки на ВЛ 10 и 6 кВ			ПК 2.1 ОК 04
	2. Расчет уставок МТЗ для радиальных КЛ 10 и 6 кВ			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
<b>Тема 2.2 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем</b>	<b>Содержание</b>		10	
	1. Назначение релейной защиты (РЗ). Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Виды схем РЗ. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления. Основные органы релейной защиты.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	2. Способы изображения реле на принципиальных схемах. Понятие о монтажных схемах устройств РЗА. Классификация реле.			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		25	
	1. Расчет трехступенчатой токовой защиты от многофазных КЗ в сети с односторонним питанием.			ПК 2.3 ОК 04

	2.Расчет уставок МТЗ для несекционированных ВЛ 10 и 6 кВ			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
<b>Тема 2.3</b> <b>Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения.</b>	<b>Содержание</b>		10	
	1. Назначение постоянного и переменного оперативного тока. Источники оперативного тока.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
	2. Виды реле. Реле прямого действия, устройство, область применения. Принципы выполнения и действия электромагнитных реле. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Параметры срабатывания и возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров			ПК 2.1 ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		25	
	1.Расчет дифференциальной защиты			ПК 2.3 ОК 02, ОК 01
	2.Расчет комбинированной отсечки по току и напряжению			ПК 2.1 ОК 04
<b>Тема 2.4</b> <b>Релейная защита электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>		10	
	1. Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита. Принцип действия, устройство, требования к установке газового реле. Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Принцип действия.			ПК 2.3 ОК 02, ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		25	
	1. Расчет дифференциальной защиты.			ПК 2.2 ОК 02, ОК 01
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>			10	

Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Выполнение отдельных работ в операциях по включению в работу и останову основного и вспомогательного электрооборудования. 2. Выполнение отдельных работ в определении причин сбоев и отказов в работе электрооборудования. 3. Составление технической документации по эксплуатации электрооборудования. 4. Составление оперативной документации.		108	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Выполнение отдельных работ в выполнении оперативных переключений в распределительных устройствах электростанций и подстанций. 2. Контроль и управление режимами работы электрооборудования. 3. Выполнение отдельных работ в противоаварийных тренировках оперативного персонала.		72	
<b>Всего</b>		<b>140</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет(ы) «Наименование кабинета»..., оснащенный(ые) в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по профессии/специальности Код Наименование.

Лаборатория «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

-

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84254>

2. Матаев, У. М. Короткие замыкания и защита линий 0,4-35 кВ. II часть - 2110002 «Монтаж и наладка электрооборудования электрических станций, подстанций и линий электропередач» / У. М. Матаев, А. А. Абдурахманов, Б. А. Алиев. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67069>

3. Безик, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций. Ч.4 : лабораторный практикум / В. А. Безик, Ю. И. Филин, М. М. Иванюга. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107909>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Меры безопасности при работах на оборудовании электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : Параграф, 2020. — 315 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/109390>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования ПК 2.2 Выполнять режимные переключения в энергоустановках ПК 2.3 Оформлять техническую документацию	«зачтено» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений; «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач	Собеседование; Опрос студента; Выполнение практического задания; Зачет, экзамен
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	91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично) 71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо) 61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)	

**Приложение 2.3**  
к ООПпо специальности  
«13.02.03» «Электрические станции, сети и системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Контроль и управление технологическими процессами и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.3. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Контроль и управление технологическими процессами
ПК 3.1	Контролировать и регулировать параметры производства
ПК 3.2	Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии
ПК 3.3	Контролировать распределение электроэнергии и управлять им
ПК 3.4	Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование
ПК 3.5	Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками		Обслуживание систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов
		Обслуживание систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов
		Оценки параметров качества передаваемой электроэнергии
		Регулирование напряжения на подстанциях
		Обслуживание систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов
		Соблюдение порядка выполнения оперативных переключений
		Регулирование параметров работы электрооборудования

		Соблюдение порядка выполнения оперативных переключений
		Расчет технико-экономических показателей
Уметь		Пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля
		Определять выработку электроэнергии
		Определять экономичность работы электрооборудования применять современные средства связи
		Контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации
		Контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии
		Осуществлять оперативное управление режимами передачи
		Измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;
		Пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля
		Определять экономичность работы электрооборудования применять современные средства связи
		Контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации
		Включать и отключать системы контроля управления
		Обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов
		Измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети
		Пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля
		Определять экономичность работы электрооборудования применять современные средства связи
		Контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации
		Обеспечивать экономичный режим работы электрооборудования
		Определять экономичность работы электрооборудования применять современные средства связи
		Определять показатели использования электрооборудования
	Знать	
		Категории потребителей электроэнергии
		Технологический процесс производства электроэнергии
		Параметры режимов работы электрооборудования
		Способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии
		Методы регулирования напряжения в узлах сети
		Допустимые пределы отклонения частоты и напряжения

	Параметры режимов работы электрооборудования.
	Инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей; оперативные схемы сетей
	Параметры режимов работы электрооборудования
	Оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами
	Методы расчета технических и экономических показателей работы

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 640

в том числе в форме практической подготовки 224

Из них на освоение МДК 290

в том числе самостоятельная работа 26

практики, в том числе учебная 144

производственная 180

Промежуточная аттестация

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Оптимизации развития и режимов работы ЭС, ЭЭС и ЭО	155	112	145	112		10			
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 04	Раздел 2. Потребление электрической энергии	161	112	145	112		16			
	Учебная практика	144							144	
	Производственная практика	180								180
	Промежуточная аттестация									
	<b>Всего:</b>	<b>640</b>	<b>224</b>	<b>290</b>	<b>224</b>		<b>26</b>		<b>144</b>	<b>180</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч		Код ПК, ОК
1	2	3		4
			Обязат. часть ОП	
<b>Раздел 1. Оптимизации развития и режимов работы ЭС, ЭЭС и ЭО</b>		145/112		
<b>МДК 03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах</b>				
<b>Тема 1.1. Схемы электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций. Возобновляемые источники энергии.			ПК 3.2 ОК 01, ОК 02
	2. Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Упрощенные технологические схемы производства электрической энергии и структурные схемы ТЭС.			ПК 3.1 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		28	
	1. Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.			ПК 3.3 ОК 01, ОК 04
2. Выбор и проверка гибких шин. Выбор подвесных изоляторов. Выбор кабелей.			ПК 3.3 ОК 01, ОК 04	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание</b>		8	

<b>Технологический процесс производства электроэнергии</b>	1. Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС. Собственные нужды электростанций.			ПК 3.2 ОК 02, ОК 04
	2. Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей.			ПК 3.3 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		28	
	1.Выбор и проверка жестких шин. Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки			ПК 3.2 ОК 02, ОК 04
	2.Выбор и проверка выключателей и разъединителей.			ПК 3.3 ОК 02, ОК 04
<b>Тема 1.3. Определение электрических нагрузок станций и потребителя</b>	<b>Содержание</b>		8	
	1. Основные определения и классификация графиков электрических нагрузок. Суточные графики нагрузок потребителей электроэнергии, электрических подстанций и станций.			ПК 3.1 ОК 01, ОК 04
	2. График нагрузки энергосистем. Распределение нагрузки между электростанциями различных типов. Годовой график нагрузки по продолжительности			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		28	
	1.Построение графиков нагрузок потребителей, районных подстанций.			ПК 3.1 ОК 02, ОК 04
	2.Выбор типов и мощности силовых трансформаторов на ТЭЦ, ГЭС, подстанциях.			ПК 3.1 ОК 01
<b>Тема 1.4. Проводники, применяемые на электростанциях и в</b>	<b>Содержание</b>		9	
	1. Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Выбор жестких шин. Проверка проводников на термическую			ПК 3.2 ОК 02, ОК 04

электрических сетях. Изоляторы	стойкость. Проверка проводников на электродинамическую стойкость.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		28	
	1.Выбор и проверка жестких шин. Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки			ПК 3.1 ОК 04, ОК 02
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>			<b>10</b>	
<b>Раздел 2. Потребление электрической энергии</b>			<b>145/112</b>	
<b>МДК 03.02 Учет и реализация электрической энергии</b>				
<b>Тема 2.1. Устройство электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Общие понятия об электрических сетях и требования, предъявляемые к ним в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и ГОСТ.			ПК 3.2 ОК 04
	2. Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину. Методы электрических измерений.			ПК 3.1 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам. Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений.			ПК 3.2 ОК 04
	2. Измерение коэффициента мощности $\cos\phi$ при различных видах нагрузок . Поверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом.			ПК 3.1 ОК 02
<b>Тема 2.2. Характеристика и параметры элементов электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линии.			ПК 3.3 ОК 04
	2. Основные показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников и электрических аппаратов.			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	

	1. Составление схем замещения электрических линий и расчет их параметров.			ПК 3.3 ОК 04
	2. Составление схем замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и расчет потерь мощности в них.			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02
<b>Тема 2.3. Качество электрической энергии и его оценка</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Отклонение частоты. Баланс активной мощности и его связь с частотой.			ПК 3.1 ОК 04
	2. Отклонение напряжения. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Допустимые отклонения частоты, напряжения, потери напряжения.			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Расчет показателей качества электрической энергии.			ПК 3.1 ОК 04
	2. Расчет разомкнутой районной электрической сети.			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02
<b>Тема 2.4. Разработка и выбор схем электрической сети</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Задачи и организация проектирования электрических сетей. Выбор номинального напряжения электрической сети.			ПК 3.2 ОК 01
	2. Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Типы конфигурации электрических сетей и их применение.			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.			ПК 3.2 ОК 01
	2. Измерение показателей качества электрической энергии.			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02

<b>Тема 2.5.</b> <b>Электрический расчет местных сетей</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой.			ПК 3.2 ОК 04
	2. Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии.			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Расчет линий трехфазного тока с нагрузкой на конце по потере напряжения. Расчет линий трехфазного тока с несколькими нагрузками.			ПК 3.2 ОК 04
2. Расчет местной разомкнутой электрической сети. Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам.			ПК 3.3 ОК 04, ОК 02	
<b>Тема 2.6.</b> <b>Электрический расчет районных электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Особенности расчета районных электрических сетей. Алгоритм расчета районной разомкнутой электрической сети.			ПК 3.2 ОК 04
	2. Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. Регулирование напряжения на шинах электрических станций.			ПК 3.1 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Составление схем замещения электрических линий и трансформаторов и расчет их параметров.			ПК 3.2 ОК 04
2. Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети, в трансформаторах и автотрансформаторах.			ПК 3.1 ОК 04, ОК 02	
<b>Тема 2.7.</b> <b>Характеристика и параметры элементов электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линии.			ПК 3.1 ОК 04, ОК 02

	2. Основные показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников и электрических аппаратов.			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Составление схем замещения электрических линий и расчет их параметров.			ПК 3.1 ОК 04, ОК 02
	2. Составление схем замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и расчет потерь мощности в них.			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02
<b>Тема 2.8. Электрические сети по роду тока</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1. Классификация электрических сетей по роду тока, напряжению, конструктивному исполнению, электрической схеме, назначению и масштабам электроснабжения.			ПК 3.1 ОК 01
	2. Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом.			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		10	
	1. Измерение коэффициента мощности $\cos\varphi$ при различных видах нагрузок			ПК 3.1 ОК 01
	2. Поверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02
<b>Тема 2.9. Схема замещения электрических линий.</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных электрических сетей.			ПК 3.2 ОК 04
	2. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей.			ПК 3.2 ОК 04, ОК 02

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		20	
	1.Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и. напряжения			ПК 3.5 ОК 02, ОК 04
	2.Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформа			ПК 3.3 ОК 4
<b>Тема 2.10. Электромеханические измерительные приборы</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1. Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом. Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину.			ПК 3.3 ОК 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		2	
	1.Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений.			ПК 3.2 ОК 02, ОК 04
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>			16	
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.				
2. Выполнение индивидуальных заданий.				
3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий.				
4. Условия выбора проводников и аппаратов по электродинамической и термической стойкости:				
- достоинства и недостатки различных типов выключателей и разъединителей;				
- схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения;				
- особенности расчета местной и районной электрических сетей;				
- показатели технического развития и организации производства, их расчет.				
нормы и нормативы, их классификация и порядок расчета.				
<b>Учебная практика раздела 2</b>				
<b>Виды работ</b>				
<b>Производственная практика раздела 2</b>				
<b>Виды работ</b>				

<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение силы электрического тока через тело человека при прямом прикосновении его к частям, находящимся под напряжением.</li> <li>2. Сборка и проверка цепей электрического освещения.</li> <li>3. Сборка и проверка групповых электрических сетей жилых и офисных помещений.</li> <li>4. Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи.</li> <li>5. Определение зависимости падения напряжения в линии электропередачи от потока мощности.</li> <li>6. Снятие статистических характеристик мощности нагрузки.</li> <li>7. Встречное регулирование напряжения.</li> <li>8. Определение коэффициента полезного действия асинхронного двигателя.</li> <li>9. Обеспечение высоких коэффициента полезного действия и коэффициента мощности мало нагруженного асинхронного двигателя путем переключения его обмоток со схемы «треугольник» на схему «звезда».</li> <li>10. Моделирование максимальной токовой защиты линии электропередач.</li> <li>11. Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи.</li> <li>12. Автоматическое включение резервного питания линии электропередачи.</li> <li>13. Моделирование дифференциальной защиты линии.</li> <li>14. Моделирование дифференциальной защиты трансформатора.</li> <li>15. Моделирование тепловой защиты электрической цепи с помощью электротеплового реле</li> </ol>		<b>144</b>	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обслуживание систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов.</li> <li>2. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии.</li> <li>3. Регулирование напряжения на подстанциях.</li> <li>4. Соблюдения порядка выполнения оперативных переключений.</li> <li>5. Регулирование параметров работы электрооборудования.</li> <li>6. Расчета технико-экономических показателей.</li> </ol>		<b>180</b>	

<p>7. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам.</p> <p>8. Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях.</p> <p>9. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии.</p> <p>10. Обслуживание элементов систем контроля и управления.</p> <p>11. Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии.</p> <p>12. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования.</p>			
<b>Всего</b>		<b>640</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

-

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84254>

2. Матаев, У. М. Короткие замыкания и защита линий 0,4-35 кВ. II часть - 2110002 «Монтаж и наладка электрооборудования электрических станций, подстанций и линий электропередач» / У. М. Матаев, А. А. Абдурахманов, Б. А. Алиев. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67069>

3. Безик, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций. Ч.4 : лабораторный практикум / В. А. Безик, Ю. И. Филин, М. М. Иванюга. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107909>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Меры безопасности при работах на оборудовании электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : Параграф, 2020. — 315 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/109390>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 3.1 Контролировать и регулировать параметры производства</p> <p>ПК 3.2 Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии</p> <p>ПК 3.3 Контролировать распределение электроэнергии и управлять им</p> <p>ПК 3.4 Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование</p> <p>ПК 3.5 Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования</p>	<p>«зачтено» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;</p> <p>«не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач</p> <p>91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично)</p> <p>71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо)</p> <p>61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно)</p> <p>Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>Собеседование; Опрос студента; Выполнение практического задания; Зачет, экзамен</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>		

**Приложение 2.4**  
к ООПпо специальности  
«13.02.03» «Электрические станции, сети и системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.04 Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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 обучающийся должен освоить основной вид деятельности Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.4. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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 обучающийся должен:

Владеть навыками	Устранение и предотвращение неисправностей оборудования, оценке состояния электрооборудования
	Определение ремонтных площадей
	Определение сметной стоимости ремонтных работ
	Выявление потребности запасных частей, материалов для ремонта
	Проведение особо сложных слесарных операций
	Применение специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, средств измерений и испытательных установок
Уметь	Проведение особо сложных слесарных операций
	Пользоваться средствами и устройствами диагностирования; составлять документацию по результатам диагностики
	Определять объемы и сроки проведения ремонтных работ
	Составлять перспективные, годовые и месячные планы ремонтных работ и соответствующие графики движения ремонтного персонала
	Рассчитывать режимные и экономические показатели энергоремонтного производства
	Проводить измерения и испытания электрооборудования и оценивать его состояние по результатам оценок

	Применять методы устранения дефектов оборудования
	Проводить текущие и капитальные ремонты по типовой номенклатуре
	Проводить послеремонтные испытания
	Контролировать технологию ремонта
	Выполнять сложные чертежи, схемы и эскизы, связанные с ремонтом оборудования
Знать	Основные неисправности и дефекты оборудования
	Методы и средства, применяемые при диагностировании
	Сведения по сопротивлению материалов
	Признаки и причины повреждений электрооборудования. Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования
	Способы определения и устранения характерных неисправностей электротехнического оборудования и устройств
	Методы и средства, применяемые при диагностировании
	Годовые и месячные графики ремонта электрооборудования
	Периодичность проведения ремонтных работ всех видов электрооборудования
	Нормативы длительности простоя агрегатов в ремонте, трудоемкости ремонта любого вида, численности ремонтных рабочих и т.п.
	Особенности конструкции, принцип работы, основные параметры и технические характеристики ремонтируемого оборудования
	Порядок организации производства ремонтных работ
	Проводить измерения и испытания электрооборудования и оценивать его состояние по результатам оценок
	Применять методы устранения дефектов оборудования
	Проводить текущие и капитальные ремонты по типовой номенклатуре
	Проводить послеремонтные испытания
	Контролировать технологию ремонта
	Выполнять сложные чертежи, схемы и эскизы, связанные с ремонтом оборудования

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 345

в том числе в форме практической подготовки 112

Из них на освоение МДК 149

в том числе самостоятельная работа 16

практики, в том числе учебная 108

производственная 72

Промежуточная аттестация

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
<b>ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01, ОК 02 ОК 04</b>	Раздел 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования	<b>165</b>	112	<b>149</b>	<b>112</b>		16				
	Учебная практика	<b>108</b>							<b>108</b>		
	Производственная практика	<b>72</b>								<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация										
	<b>Всего:</b>	<b>345</b>	<b>112</b>	<b>149</b>	<b>112</b>		<b>16</b>		<b>108</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
		Обязат. часть ОП	
<b>Раздел 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования</b>			
<b>МДК 04.01 Техническая диагностика и ремонт электрооборудования</b>		149/112	
<b>Тема 1.1. Методические и информационные основы технического диагностирования</b>	<b>Содержание</b>	7	
	1. Основные понятия технической диагностики. Объекты технического диагностирования. Определение технического состояние объекта, его контроль. Прогнозирование технического состояния. Средства, системы технического состояния. Показатели и характеристики диагностирования.		ПК 4.1 ОК 01, ОК 04
	2. Схема организации контроля состояния оборудования и диагностики. Процессы повреждения и износа. Понятие дефекта оборудования и его признаки. Средства и методы контроля состояния оборудования. Контроль оборудования во время работы. Требования к системам контроля и диагностики.		ПК 4.2 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	22	

	1.Практическое занятие. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа ADA ZVE 150SD.			ПК 4.1 ОК 01, ОК 04
	2.Практическое занятие. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией, практическое применение тепловизора FLIR.			ПК 4.2 ОК 02, ОК 04
<b>Тема 1.2. Диагностика генераторов и компенсаторов</b>	<b>Содержание</b>		7	
	1. Основные дефекты обмоток статора и ротора. Методы контроля дефектов изоляции. Основные дефекты сердечника статора и сердечника ротора.			ПК 4.2 ОК 02, ОК 04
	2. Методы контроля дефектов в обмотке статора и сердечника ротора. Постановка диагноза состояния электрических машин.			ПК 4.1 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		22	
	1. Практическое занятие. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя.			ПК 4.2 ОК 02, ОК 04
	2. Практическое занятие. Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.			ПК 4.1 ОК 04, ОК 02
<b>Тема 1.3. Основные виды неисправности устройств релейной защиты и автоматики (РЗ и А)</b>	<b>Содержание</b>		7	
	1. Тестовый, функциональный и автоматизированный контроль устройств РЗ и А.			ПК 4.3 ОК 04
	2. Требования к методам и средствам технического диагностирования и			ПК 4.3 ОК 02

	технического обслуживания устройств РЗ и А.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		22	
	1. Изучение конструкции приборов контроля напряжения.			ПК 4.3 ОК 02
	2. Изучение конструкции приборов для измерения сопротивления изоляции.			ПК 4.3 ОК 02
<b>Тема 1.4. Системы организации ремонта</b>	<b>Содержание</b>		7	
	1. Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Организация складского и инструментального хозяйства.			ПК 4.2 ОК 04
	2. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей. Общие сведения о ремонтно-производственных базах (РПБ) и ремонтноэксплуатационных пунктах (РЭП).			ПК 4.3 ОК 02, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		22	
	1. Практическое занятие. Составление организационной структуры заданного вида ремонтного предприятия.			ПК 4.2 ОК 02, ОК 04
2. Практическое занятие. Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ, графиков движения ремонтного персонала.			ПК 4.3 ОК 04	
<b>Тема 1.5. Ремонт синхронных генераторов,</b>	<b>Содержание</b>		7	
	1. Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных			ПК 4.3 ОК 01

<b>компенсаторов и электродвигателей</b>	генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК). Подготовка к ремонту. Разборка и сборка СГ и СК.			
	2. Ремонт статора, ротора. Вибрация электрических машин и методы ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.			ПК 4.2 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		22	
	1. Практическое занятие. Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам.			ПК 4.3 ОК 01
	2. Практическое занятие. Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния.			ПК 4.2 ОК 04, ОК 02
<b>тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Составить таблицу средств для контроля состояния оборудования. 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации. 4. Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов) снабженных устройствами ПБВ и РПН. 5. Технология сборки и разборки электродвигателей. 6. Подшипники качения: операции по уходу за подшипниками.		16		
<b>Учебная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b>				
<b>Производственная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b>				
<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>		20		

<p><b>Учебная практика</b>  <b>Виды работ</b>  1. Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики.  2. Составление документации по результатам диагностики.  3. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений.</p>		<b>108</b>	
<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ</b>  1. Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики.  2. Составление документации по результатам диагностики.  3. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений.  4. Выполнение отдельных работ в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования.  5. Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования  6. Выполнение отдельных работ в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования  7. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования</p>		<b>72</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Всего</b>		<b>345</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

-

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84254>

2. Матаев, У. М. Короткие замыкания и защита линий 0,4-35 кВ. II часть - 2110002 «Монтаж и наладка электрооборудования электрических станций, подстанций и линий электропередач» / У. М. Матаев, А. А. Абдурахманов, Б. А. Алиев. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67069>

3. Безик, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций. Ч.4 : лабораторный практикум / В. А. Безик, Ю. И. Филин, М. М. Иванюга. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107909>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Меры безопасности при работах на оборудовании электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : Параграф, 2020. — 315 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/109390>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
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	«зачтено» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;	Собеседование; Опрос студента; Выполнение практического задания; Зачет, экзамен
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	«не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач 91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично) 71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо) 61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)	

**Приложение 2.5**  
к ООПпо специальности  
«13.02.03» «Электрические станции, сети и системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.05 Организация и управление производственным подразделением»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.05 Организация и управление производственным подразделением»

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Организация и управление производственным подразделением и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.5. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Организация и управление производственным подразделением
ПК 5.1	Планировать работу производственного подразделения
ПК 5.2	Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам
ПК 5.3	Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда
ПК 5.4	Контролировать выполнение требований пожарной безопасности

##### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками		Анализ сильных и слабых сторон энергетического подразделения
		Построение организационной структуры управления энергопредприятием или его участком
		Разработке должностной инструкции производственного персонала энергопредприятия
		Оформлении наряда-допуска на производство работ в действующих электроустановках
		Анализ сильных и слабых сторон энергетического подразделения
		Построение организационной структуры управления энергопредприятием или его участком
		Анализ сильных и слабых сторон энергетического подразделения
		Построение организационной структуры управления энергопредприятием или его участком
Уметь		Анализ результатов работы коллектива в заданной ситуации
		Подготавливать резюме и составлять анкету о приёме на работу
		Проведение инструктажа на производство работ

		Выбирать оптимальное решение в заданной нестандартной (аварийной) ситуации
		Выбирать оптимальное решение в заданной нестандартной (аварийной) ситуации
Знать		Оформление распоряжения на производство работ, утверждение перечня работ, выполняемых в порядке эксплуатации
		Расчет показателей состояния рабочих мест и оборудования
		Оформление распоряжения на производство работ, утверждение перечня работ, выполняемых в порядке эксплуатации
		Расчет показателей состояния рабочих мест и оборудования
		Оформление распоряжения на производство работ, утверждение перечня работ, выполняемых в порядке эксплуатации
		Расчет показателей состояния рабочих мест и оборудования
		Оформление распоряжения на производство работ, утверждение перечня работ, выполняемых в порядке эксплуатации
		Расчет показателей состояния рабочих мест и оборудования

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 278

в том числе в форме практической подготовки 64

Из них на освоение МДК 88

в том числе самостоятельная работа -10

практики, в том числе учебная -

производственная 180

Промежуточная аттестация

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<b>ПК 5.1, ПК 5.2 ПК 5.3, ПК 5.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04</b>	Раздел 1. Основная структура управления персоналом на предприятии	<b>98</b>	64	<b>88</b>	<b>64</b>		10			
	Учебная практика	-								
	Производственная практика	<b>180</b>								
	Промежуточная аттестация									<b>180</b>
	<b>Всего:</b>	<b>278</b>	<b>64</b>	<b>88</b>	<b>64</b>		<b>10</b>			<b>180</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч		Код ПК, ОК
1	2	3		4
			Обязат. часть ОП	
<b>Раздел 1. Основная структура управления персоналом на предприятии</b>				
<b>МДК 05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения</b>			88/64	
<b>Тема 1.1. Планирование и организация работы производственного подразделения</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Основные функции управления организацией (организация, нормирование, планирование, координация, мотивация, контроль, регулирование).			ПК 5.1 ОК 01, ОК 04
	2. Виды планирования. Принципы планирования. Задачи планирования. Основные стадии планирования.			ПК 5.1 ОК 02, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		14	
	1.Разработка структуры управления организацией			ПК 5.2. ОК 01, ОК 04
	1.Основные черты российского подхода к управлению персоналом			ПК 5.2 ОК 02, ОК 04
<b>Тема 1.2. Контроль производственного процесса</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1.Подготовка работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом.			ПК 5.1 ОК 02, ОК 04

	2.Виды инструктажей, обеспечивающих безопасное выполнение работ производственного участка			ПК 5.3 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		14	
	1. Подготовка и проведение инструктажа на производстве, работ на участке, в мастерской или лаборатории учебного заведения.			ПК 5.2 ОК 02, ОК 04
	2.Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению.			ПК 5.2 ОК 02, ОК 04
<b>Тема 1.3. Управление персоналом производственного подразделения</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Типы решений и требования, предъявляемые к ним. Методы и этапы принятия решений при возникновении аварийных ситуаций			ПК 5.1 ОК 04
	2. Способы приёма решений первоочередные действия и при возникновении аварийных ситуаций на производственном участке			ПК 5.4 ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		14	
	1.Расчет необходимой численности персонала для выполнения заданного типа работ			ПК 5.2 ОК 02
	2.Анализ методов оценки персонала			ПК 5.2 ОК 02
<b>Тема 1.4. Техническое оснащение энергетических объектов для обучения персонала</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Подготовка производственного персонала. Отбор и наем персонала. Обучение персонала. Техническое оснащение энергетических объектов для обучения персонала. Медицинское освидетельствование перед оформлением на работу на энергетические объекты.			ПК 5.1 ОК 04
	2. Формы обучения до назначения на самостоятельную работу: необходимая теоретическая подготовка и обучение на рабочем месте (стажировка), проверка знаний ПТЭ, ПТБ и			ПК 5.1 ОК 04

	ППБ, производственных и должностных инструкций, дублирование персонала			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		14	
	1. Концепция управления персоналом производственного подразделения			ПК 5.1 ОК 02, ОК 04
	2. Комплексные ситуационные задачи по управлению персоналом			ПК 5.1 ОК 04
<b>Тема 1.5. Управление персоналом производственного подразделения</b>	<b>Содержание</b>		6	
	1. Трудовая дисциплина и ее виды. Способы обеспечения трудовой дисциплины			ПК 5.2 ОК 01
	2. Оценка производительности труда, и система аттестации персонала			ПК 5.2 ОК 04, ОК 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		18	
	1. Разработка должностной инструкции производственного персонала энергетического предприятия			ПК 5.2 ОК 01
	2. Выбор оптимального решения в нестандартной (аварийной) ситуации			ПК 5.2 ОК 01, ОК 04
<b>Производственная практика Виды работ</b> 1. Знакомство со структурой предприятия. 2. Подготовка рабочего места в соответствии с технологическим регламентом производственного подразделения, в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда. 3. Выполнение отдельных работ в определении производственных задач коллективу исполнителей. 4. Выполнение отдельных работ в анализе результатов работы коллектива исполнителей. 5. Выполнение отдельных работ в прогнозировании результатов принимаемых решений.			<b>180</b>	

6.Проведение инструктажей: вводного, первичного, целевого.			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Всего</b>		<b>278</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

-

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок / под редакцией В. В. Дрозд, А. И. Парамонов. — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2020. — 800 с. — ISBN 978-5-904098-29-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/22706>

2. Инжиева, Д. М. Управление персоналом : учебное пособие (курс лекций) / Д. М. Инжиева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2016. — 268 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/73272>

3. Моисеева, Е. Г. Управление персоналом. Современные методы и технологии : учебное пособие / Е. Г. Моисеева. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 139 с. — ISBN 978-5-4487-0039-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/68732>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Панфилова, О. В. Управление персоналом: основы теории : учебное пособие / О. В. Панфилова. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 56 с. — ISBN 978-5-7890-1842-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/118110>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 5.1 Планировать работу производственного подразделения</p> <p>ПК 5.2 Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам</p> <p>ПК 5.3 Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда</p> <p>ПК 5.4 Контролировать выполнение требований пожарной безопасности</p>	<p>«зачтено» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;</p> <p>«не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач</p> <p>91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично)</p> <p>71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо)</p> <p>61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно)</p>	<p>Собеседование; Опрос студента; Выполнение практического задания; Зачет, экзамен</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	

**Приложение 2.6**  
к ООП по специальности  
«13.02.03» «Электрические станции, сети и системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**

**Обязательный профессиональный блок**

**2024 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	8
3	Структура и содержание профессионального модуля	9
4	Условия реализации программы профессионального модуля	14
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	19

# **1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.03 Электрические станции, сети и системы** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение работ по профессии 19929 «Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций»** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 6.1 Проводить работы по ремонту и монтажу механизмов и узлов электрооборудования согласно технологическим картам;

ПК 6.2 Оформлять техническую документацию по ремонту электрооборудования;

ПК 6.3 Осуществлять ремонт и монтаж отдельных узлов освещения и осветительных сетей;

ПК 6.4 Выполнять работы по обеспечению электробезопасности;

Рабочая программа разработана с применением стандартов «Молодые профессионалы» по компетенции «Электромонтаж» и с учетом требований профессионального стандарта:

**Выполнение работ по профессии 19848 Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 6.1. Выполнять работы по решению технических задач по энергоснабжению.

ПК 6.2. Выполнять работы по разработке и отладке новых технологических режимов.

ПК 6.3. Выполнять работы по техническому переоснащению и реконструкции производства электрической энергии.

ПК 6.4. Оценивать эффективность производственной деятельности по энергоснабжению, отладке новых технологических режимов, техническому переоснащению и реконструкции производства электрической энергии.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке и переподготовке, а также курсовой подготовке незанятого населения на базе основного общего образования и среднего общего образования.

### **1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

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

1.2.1 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<p>Иметь практический опыт:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения работ по ремонту электрического оборудования;</li> <li>- выполнения простейших измерений;</li> <li>- выполнения слесарно-сборочных и электромонтажных работ при ремонте электрооборудования</li> <li>- выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту осветительных электроустановок, кабельных линий, пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>- выполнения прокладки и сращивания электропроводов и кабелей; установки соединительных муфт, коробок;</li> <li>- монтажа, тестирования и технического обслуживания электропроводки, оборудования, устройств, аппаратов защиты и коммутации, арматуры;</li> <li>- установки и подсоединения оборудования по схеме, согласно инструкциям;</li> </ul>
<p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться оборудованием, приспособлениями и инструментом для ремонта;</li> <li>- производить расчет электрического оборудования;</li> <li>- выбирать и устанавливать оборудование и электропроводку согласно имеющимся чертежам и документации;</li> <li>- выполнять отдельные несложные работы по обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации;</li> </ul>

- выполнять монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;
- выполнять основные слесарные и электромонтажные работы при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
- выполнять очистку и продувку сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей;
- выполнять чистку контактов и контактных поверхностей;
- выполнять разделку, соединение, изоляцию и пайку проводов напряжением до 1000 В;
- выполнять соединение деталей и узлов различными способами в соответствии с простыми электромонтажными схемами;
- выполнять прокладку и сращивание электропроводов и кабелей различными способами, в том числе с установкой соединительных коробок и кабельных муфт;
- выбирать способ сращивания проводов или кабеля в зависимости от материала токоведущих жил, назначения и нагруженности сращиваемых проводов;
- устанавливать кабели непосредственно на поверхность;
- демонстрировать понимание различных типов систем силового электрооборудования и электрического освещения;
- подключать и отключать электрооборудование и выполнять простейшие измерения;
- работать пневмо- и электроинструментом;
- пользоваться специальной технологической оснасткой для выполнения пайки и лужения;
- выполнять такелажные работы с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола;
- выполнять проверку и измерения мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей
- производить наладку оборудования (выбирать и применять программное обеспечение для реле, шин; производить необходимые установки на приборах, таких как таймеры и реле защиты от перегрузок);
- пользоваться, выполнять поверку и калибровку измерительного оборудования (прибор для измерения сопротивления изоляции; приборы, осуществляющие проверку цепи на обрыв или замыкание; мультиметры, обжимной инструмент и тестер сетевого кабеля);
- читать электрические схемы электротехнических устройств;
- пользоваться индивидуальными средствами защиты при выполнении работы.
- читать рабочие чертежи и схемы,
- пользоваться типовыми проектами, сметной документацией и нормативной литературой,
- выбирать электротехническое оборудование с заданными параметрами для его использования при монтаже и эксплуатации;
- выполнять основные виды электромонтажных работ
- обеспечивать надежное и бесперебойное электроснабжения потребителей;
- оперативно обслуживать распределительные пункты;
- выявлять поврежденное оборудование и производить необходимые оперативные переключения;
- выполнять ремонтно-эксплуатационные работы для локализации аварии в электросетях,
- применять необходимые исправные и испытанные защитные средства.

<p>Знать:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения электрического оборудования;</li> <li>- порядок организации ремонта электрического оборудования;</li> <li>- типовые технологические процессы и оборудование при эксплуатации, обслуживании, ремонте и испытаниях электрического оборудования;</li> <li>- методы и оборудование диагностики и контроля технического состояния электрического оборудования;</li> <li>- устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пусковой аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов;</li> <li>- организацию монтажа в условиях производства;</li> <li>- технологию электромонтажных работ;</li> <li>- требования правил и норм по монтажу электроустановок и оформлению технической документации;</li> <li>- методику и правила проверки, испытания и приемки выполненной работы.</li> <li>- назначение и устройство оборудования, которое обслуживается;</li> <li>- схемы распределительных сетей участка;</li> <li>- правила оперативного обслуживания устройств релейной защиты;</li> <li>- виды связи установленные на оперативных автомашинах,</li> <li>- наиболее часто возникающие неисправности и методы их ликвидации</li> <li>- инструкцию по охране труда для электромонтеров при обслуживании общепроизводственного электрооборудования напряжением до 1000 В.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды электрических материалов, их свойства и назначение; правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования в объеме выполняемых работ;</li> <li>- наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно- измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места; приемы и способы замены;</li> <li>- виды электропроводок;</li> <li>- основы электромонтажных работ;</li> <li>- виды и области применения соединительных муфт в пределах выполняемых работ;</li> <li>- различные методы прокладывания провода или кабеля в пределах выполняемых работ;</li> <li>- способы сращивания проводов и жил кабеля в пределах выполняемых работ;</li> <li>- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;</li> <li>- правила техники безопасности и электробезопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы 2;</li> <li>- приемы и последовательность производства такелажных работ.</li> </ul>

### **1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **413** часов:

из них на освоение МДК – **249 часов**, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **233** часа;
  - ЛПЗ – 182 ч.
  - самостоятельной работы обучающегося – **20** часа;
  - консультация – **2 часа**;
- учебной практики УП.06.01– **72** часа;
- УП 06.02.- 72 часа.

квалификационный экзамен по модулю

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение работ по профессии 19929 «Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций»**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 6.1	Проводить работы по ремонту и монтажу механизмов и узлов электрооборудования согласно технологическим картам
ПК 6.2	Оформлять техническую документацию по ремонту электрооборудования
ПК 6.3	Осуществлять ремонт и монтаж отдельных узлов освещения и осветительных сетей
ПК 6.4	Выполнять работы по обеспечению электробезопасности
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

**19848 Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:**

Код	Наименование результата обучения
ПК 6.1.	Выполнять работы по решению технических задач по энергоснабжению.
ПК 6.2.	Выполнять работы по разработке и отладке новых технологических режимов.

ПК 6.3.	Выполнять работы по техническому переоснащению и реконструкции производства электрической энергии.
ПК 6.4.	Оценивать эффективность производственной деятельности по энергоснабжению, отладке новых технологических режимов, техническому переоснащению и реконструкции производства электрической энергии.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса			Практика		квалификационный экзамен
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практически занятия, часов	Всего, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 6.1 -6.5	Раздел 1. 19929 «Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций»	143	133	100	10	72		
	Раздел 2. 19848 «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций»	126	116	82	10	72		
	<b>Всего:</b>	<b>413</b>	<b>249</b>	182	<b>20</b>	<b>144</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
Раздел 1 Выполнение работ по профессии 19929 «Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций»		
МДК.06.01 Выполнение работ по профессии 19929 «Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций»		143/100
Тема 1.1 Организация электромонтажных работ	<p><b>Содержание</b></p> <p>Структура электромонтажных работ на электростанциях и подстанциях. Планирование электромонтажных работ.</p> <p>Механизмы, аппараты, приспособления и инструменты для электромонтажных работ.</p> <p>Технология монтажа и ремонта осветительных электроустановок</p>	4
Тема 1.2 Слесарная обработка	<p><b>Содержание</b></p> <p>Слесарная обработка деталей по 11-12 квалитетам, применяемая при ремонте электрооборудования электростанций</p>	2
Тема 1.3 Материалы, применяемые при ремонте электрооборудования	<p><b>Содержание</b></p> <p>Основные материалы установочные и крепежные изделия, кабели, провода, шнуры, электроизоляционные материалы. Область применения различных материалов при ремонте.</p>	2
Тема 1.4 Ремонт электрических машин	<p><b>Содержание</b></p> <p>Разборка и сборка электродвигателей. Схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя</p> <p>Ремонт обмоток и катушек электрических машин постоянного и переменного тока до 500 кВт.</p> <p>Ремонт механической части электрических машин.</p> <p>Ремонт контактных соединений и выводных устройств электродвигателя.</p> <p>Пайка токоведущих частей.</p>	10

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.5 Ремонт силовых трансформаторов	<p><b>Содержание</b></p> <p>Разборка и сборка трансформаторов. Ревизия отдельных узлов.  Ремонт магнитной системы, обмоток трансформаторов, газового реле.  Ремонт обмоток трансформаторов.  Назначение, конструкция и ремонтное обслуживание вводов напряжением до 35 кВ, масло и вакуумаппаратура</p>	4
Тема 1.6 Ремонт электрооборудования распределительных устройств	<p><b>Содержание</b></p> <p>Распределительные устройства напряжением до 10 кВ и их ремонт.  Ремонт разъединителей напряжением 10-35 кВ. Ревизия приводов.  Ремонт выключателей нагрузки 6-10 кВ и их приводов.  Ревизия и ремонт измерительных трансформаторов.  Комплексная ревизия комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки (КРУ – КРУН) напряжением 6-10 кВ</p>	10
Тема 1.7 Ремонт кабельных линий	<p><b>Содержание</b></p> <p>Назначение, конструкция силовых кабелей, вводных устройств напряжением до 35 кВ. Маркировка кабелей.  Способы перемещения барабанов с кабелями, правила хранения кабелей. Способы раскатки кабелей с барабанов.  Общие сведения о прокладке кабелей в траншеях, по конструкциям в блоках и трубах, через водоемы, в зданиях.  Общие сведения о маслонаполненных кабелях, их арматуре и аппаратах к ним.  Ремонт кабелей</p>	10
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 6</b>		10
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
<p><b>тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>1. Грузоподъемные машины (краны).  2. Назначение, устройство слесарного, монтерского и мерительного инструмента, приспособлений, средств измерений, защитных средств.</p>		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<p><b>УП.06.01 Учебная практика</b>  <b>Виды работ:</b>  1. Инструктаж по технике безопасности в электромонтажной мастерской.  2. Основы электромонтажа  - Изучение конкурсных заданий демонстрационного экзамена по компетенции «Электромонтаж»  - Установка оборудования и электропроводки в соответствии с электромонтажными схемами конкурсного задания по компетенции «Электромонтаж»  - Монтаж кабеля и провода внутри кабель-каналов, труб и гофротруб.  - Монтаж и закрепление кабеля на различных видах лотков и поверхностях, согласно действующим стандартам.  - Монтаж металлических и пластиковых кабель каналов: умение точно измерять и обрезать нужной длины/под углом, установка без деформаций с зазорами на стыках в рамках погрешности.  - Ручная и механизированная пробивка гнезд и отверстий по готовой разметке. Установка и заделка скоб, крюков, конструкций.  - Установка различных переходников, включая сальники, на кабель-каналах и крепление их на поверхность.  - Монтаж металлических, пластиковых и гибких труб, закрепление их на поверхности без искажений при поворотах.  - Установка вводов, сальников при соединении труб, щитов, боксов и кабель-каналов  - Установка и закрепление различных видов кабельных лотков, щитов, боксов на поверхности.  - Прокладка осветительных электропроводок.  - Установка щитов, боксов на поверхность безопасным способом и установка электрооборудования в них в соответствии с чертежами и документацией, которые содержат: вводные автоматические выключатели; УЗО; автоматические выключатели; предохранители; управляющие устройства (реле, таймеры, устройства автоматизации).  - Диагностика электроустановки в рамках компетенции «Электромонтаж» и выявление следующих проблем: плохой контакт, неправильная коммутация, неправильное сопротивление петли фаза-ноль, неисправность оборудования.  3. Выполнение поверки и калибровки измерительного оборудования (прибор для измерения сопротивления изоляции; приборы, осуществляющие проверку цепи на обрыв или замыкание; мультиметры, обжимной инструмент и тестер сетевого кабеля)  4. Выполнение измерений сопротивления изоляции кабеля, заземляющих устройств; измерений электрических величин мультиметром, при помощи токоизмерительных клещей.  5. Ремонт электрических машин.  6. Ремонт силовых трансформаторов  7. Проверка мегомметром состояния изоляции электрооборудования.</p>		72

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	
8. Ремонт электрооборудования распределительных устройств 9. Ремонт кабельных линий.			
<b>Консультации</b>		2	
<b>Квалификационный экзамен</b>		6	
	<b>Всего</b>	<b>143</b>	
Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	
1	2	3	
<b>Раздел ПМ 06. Выполнение работ по профессии 19848 Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций</b>			
<b>МДК 06.01. Технология электромонтажных работ на электростанциях</b>		<b>126/82</b>	
Тема 1.1. Организация электромонтажных работ	<b>Содержание</b>	16	
	1	<b>Структура электромонтажных работ</b> Общие принципы организации энергетического строительства	2
	2	Организационная структура электромонтажных организаций	2
	3	Организационная структура электромонтажного прорабского участка на объекте	2
	4	<b>Экономика и планирование электромонтажных работ</b> Структура электромонтажных работ на электростанциях и подстанциях Планирование электромонтажных работ	2
	5	Оперативное низовое планирование электромонтажных работ	2

	6	Основные экономические показатели электромонтажных работ	2
	7	<b>Организация электромонтажного участка на объекте</b> Подготовительные работы по освоению монтажной площадки Производственные, складские, бытовые помещения и площадки	2
	8	Организация временного электроснабжения объектов электромонтажа Мероприятия по технике безопасности, охране труда и противопожарной технике	2
	<b>Практические работы</b>		8
	1	Составление ведомости физических работ на месяц	
	2	Составление пояснительной записки к производству работ	
	3	Составление технологических указаний по монтажу	
	4	Составление технологических карт	
	Тема 1.2. Механизмы, аппараты, приспособления и инструменты для электромонтажных работ	<b>Содержание</b>	
1		<b>Механизация электромонтажных работ и классификация средств механизации</b>	2
2		<b>Механизмы и приспособления для подъемно-транспортных и такелажных работ</b> Канаты и грузозахватные приспособления. Блоки и полиспасты. Лебедки и тали. Домкраты. Грузоподъемные краны и грузовые автомобили. Телескопические вышки. Гидравлические подъемники. Трейлеры.	2
3		<b>Станки, механизмы, аппараты и приспособления для обработки металлов.</b> Сверлильные и точильно - обдирочные станки. Шиногибы. Трубогибы. Трубоотрезные и резьбонарезные станки. Пресс – ножницы и ножницы. Оборудование и приспособления для сварочных работ.	2
4		<b>Механизмы и приспособления для монтажа кабелей и проводов</b> Кабельные домкраты, ролики. Комплектные технологические линии для механизированной прокладки кабелей.	2
	5	Клещи, ножницы, ножи и другие приспособления для обработки проводов и кабелей. Опрессовочные агрегаты.	2

	6	<b>Механизмы, аппараты и приспособления для обработки трансформаторного масла.</b> Вакуум – насосы. Маслонасосы. Фильтры-прессы. Передвижные установки для сушки и очистки трансформаторного масла	2
	7	Передвижные установки для дегазации и азотирования трансформаторного масла. Аппараты для испытания электрической прочности масла.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		8
	1	Перемещение груза лебедкой. Подъем груза домкратом.	
	2	Резка металла ножницами. Разделка кабеля. Работа с пневмоинструментом.	
Тема 1.3. Технология монтажа электрооборудования	<b>Содержание</b>		14
	1	<b>Монтаж электрооборудования открытых распределительных устройств напряжением 35 – 500 кВ</b> Общие сведения. Монтаж ошиновки ОРУ. Монтаж воздушных выключателей.	2
	2	Монтаж масляных выключателей. Монтаж разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.	2
	3	<b>Монтаж электрооборудования закрытых распределительных устройств напряжением выше 1000 В</b> Общие сведения. Требования к строительной части ЗРУ и приемка ее под монтаж.	2
	4	Монтаж опорных и проходных изоляторов. Монтаж сборных и ответвительных шин. Монтаж разъединителей.	2
	5	Монтаж выключателей. Монтаж измерительных трансформаторов.	2
	6	<b>Монтаж электрических машин</b> Монтаж электрической части генераторов. Сушка синхронных генераторов и компенсаторов.	2
	7	Монтаж синхронных компенсаторов. Ревизия и сушка электродвигателей собственных нужд.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		8
	1	Монтаж выключателя	
	2	Монтаж измерительных трансформаторов	
<b>Практические работы</b>		8	

	1	Подборка марки масла для заливки в трансформатор	
	2	Демонтаж трансформатора	
Тема 1.4 Оперативное обслуживание аппаратов распределительных устройств напряжением до 1 кВ	<b>Содержание</b>		16
	1	<b>Основные неисправности РУ</b> Диспетчерская служба. Оперативные переключения. Оперативные переключения в распределительных сетях.	2
	2	Классификация неисправностей в распределительных сетях. Способы диагностики неисправностей.	2
	3	Общие сведения о распределительных сетях. Распределительные устройства. Предохранители: назначение, устройство.	2
	4	Маркировка. Выбор материала плавкой вставки	2
	5	<b>Виды станций, подстанций</b> Общие сведения о трансформаторных подстанциях.	2
	6	Эксплуатация распределительных устройств. Эксплуатация подстанций.	2
	7	Формы эксплуатации электроустановок. Технические характеристики.	2
	8	Основные неисправности предохранителей. Техническое обслуживание предохранителей. Конструкция РУ до 1 кВ. Оперативное обслуживание РУ до 1 кВ.	2
	<b>Лабораторные работы</b>		8
	1	Восстановление работоспособности предохранителей	
	2	Подбор материала плавкой вставки по таблицам. Ревизия автоматического выключателя	
	<b>Практические работы</b>		4
	1	Оформление оперативной документации	
	2	Оформление технической документации. Оформление журнала приема и сдачи смен	
Тема 1.5. Оперативное обслуживание аппаратов распределительных устройств напряжением выше 1 кВ	<b>Содержание</b>		16
	1	<b>Осмотр и обслуживание РУ</b> Характеристика распределительных устройств. Сроки осмотров РУ	2
	2	Осмотры РУ без постоянного дежурного персонала	2
	3	Объем осмотра. Внеочередные осмотры. Основные схемы РУ подстанций	2

	4	<b>Основной вид применяемого оборудования</b> Высоковольтные выключатели. Масляные выключатели.	2
	5	Воздушные выключатели. Маркировка, характеристики.	2
	6	Приводы выключателей. Основные технические характеристики. Разъединители. Отделители.	2
	7	<b>Техническое обслуживание</b> Технические характеристики. Короткозамыкатели. Техническое обслуживание разъединителей.	2
	8	Техническое обслуживание отделителей. Ремонт приводов масляных выключателей. Испытание масляных выключателей. Испытание разъединителей.	2
	<b>Практические работы</b>		6
	1	Составление графиков осмотра оборудования	
	2	Оценка состояния оборудования	
	3	Составление схем устранения неисправностей	
	Тема 1/6 Оперативное обслуживание трансформаторов	<b>Содержание</b>	
1		<b>Обслуживание трансформаторов</b> Оперативное обслуживание трансформаторов. Виды осмотра.	2
2		Сроки проведения плановых и очередных осмотров.	2
3		Характеристики работ по обслуживанию трансформаторов. Перечень основных элементов трансформаторов.	1
<b>Лабораторные работы</b>		10	
1		Отбор проб масла, оценка состояния. Осмотр трансформатора тока	
2		Осмотр трансформатора напряжения	
3		Оформление документации после проведения ревизии оборудования	
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно - практических работ, отчетов и подготовка к защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Работа над курсовым проектом.</p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <p>1. Станции управления.</p>			

2. Периодичность осмотров и ремонтов.
3. Оперативное обслуживание устройств дистанционного управления
4. Оперативное обслуживание устройств сигнализации и измерения на подстанциях
5. Оперативное обслуживание измерительных устройств на подстанциях
6. Схемы главных цепей ячеек КСО.

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Электрические станции, сети и системы» и лаборатории «Электрические станции, сети и системы».

Реализация программы модуля предполагает наличие

**учебного кабинета:** Охраны труда

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, DVD проектор, лицензионное программное обеспечение профессионального назначения.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которая проводится концентрированно.

**Мастерская «Электромонтажная»**

Оборудование Электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочее место слесаря (верстак, тиски);
- электрофицированные стенды;
- станок сверлильный;
- коммутационные аппараты до 1000 В (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;
- распределительные щиты;
- электромонтажный инструмент и приспособления;
- средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, документация по технике безопасности.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Электрические станции, сети и системы»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по электрическим станциям, системам)

Оборудование лабораторий и рабочих мест лаборатории:

1. Монтаж и ремонт электрооборудования электрических станций сетей и систем:

Учебные электромонтажные стенды 20 штук, электромонтажный стол на 16 человек, пульт управления мастерской, учебные электромонтажные планшеты 20 штук, асинхронные двигатели 0,16 кВт 380 В, инструменты, приспособления, средства защиты, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно – сверлильный, заточные и др.
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления.

## **4.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: М.: НЦ-ЭНАС, 2018. – 264 с.
2. Правила устройства электроустановок. – М. КНОРУС, 2015. – 488 с.
3. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст]- ПАО «Россети», СТО 34.01-23.1-001-2017, 260 с
4. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
5. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей

[Текст]: учеб. / Е.Ф. Макаров. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2014.

6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок – М.: КНОРУС, 2014.
7. Сибикин Ю.Д., Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
8. Сибикин Ю.Д., Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
9. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Ф.Н. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. Изд. 10-е – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
10. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ [Текст]: учеб.пособие для проф.учеб. заведений/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин,- М.:. Издательство «Форум», 2014 г.
11. Соколов, Б.А., Соколова, Н.Б. Монтаж электрических установок [Текст] - 3е изд., перераб. И доп.-М.: Энергоатомиздат, 1991.
12. Правила и Нормы, Руководящие документы и материалы (РД) используемые на объектах электроэнергетики, при эксплуатации электроустановок и электрооборудования. ПУЭ, ПТЭЭ, ПТБ, МПОТ, правила эксплуатации электроустановок, нормы испытаний электрооборудования, нормы электроснабжения.
13. Типовые инструкции, инструкции по обслуживанию, эксплуатации, ремонту и испытаниям электрооборудования, электроустановок. Должностные инструкции персонала электроэнергетических и электротехнических предприятий

Журналы:

1. Журнал “Энергия” – М.: изд-во “Наука”.
2. Журнал “Электрические станции” – НТФ “Энергопрогресс”, “Электрические станции”.
3. Журнал “Энергетик” – М.: изд-во “Фолиум”.

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Кабинет **Охраны труда**, оснащенный оборудованием: мультимедийная установка, телевизор, DVD проектор, интерактивная доска с программным обеспечением.

- техническими средствами: лицензионное программное обеспечение профессионального назначения, обучающие и тестирующие программы, 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.

### **Оснащение баз практик**

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную Практику.

Учебная практика реализуется в мастерских колледжа и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электромонтаж» (или их аналогов).

Практика является обязательным разделом ООП. Она представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарного курса, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Мастера: наличие профильного профессионального образования, с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 6.1 Проводить работы по ремонту и монтажу механизмов и узлов электрооборудования согласно технологическим картам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение конструктивных элементов, изоляции, технических параметров основного электрооборудования электрических станций и сетей;</li> <li>- демонстрация навыков проведения слесарных операций различных видов сложности;</li> <li>- выбор безопасных методов работы и средств защиты при ремонте электрооборудования в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- выбор инструментов, приспособлений и аппаратов для ремонта электрооборудования с технологическими картами;</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Тестирование</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
ПК 6.2 Оформлять техническую документацию по ремонту электрооборудования	составление перечня работ проводимых в порядке ремонта электрооборудования в соответствии с нормативной документацией	<p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Тестирование</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
ПК 6.3 Осуществлять ремонт и монтаж отдельных узлов освещения и осветительных сетей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков проведения ремонта и монтажа отдельных узлов освещения и осветительных сетей в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>- правильность выполнения работ по монтажу осветительных установок, электроустановочных устройств и внутренних электрических сетей;</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Тестирование</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
ПК 6.4 Выполнять работы по обеспечению электробезопасности	- демонстрация выполнения требования электробезопасности на рабочем месте	<p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Тестирование</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
По окончании данного модуля проводится Квалификационный экзамен		

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда;</li> <li>- грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ;</li> <li>- применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.</li> </ul>	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников информации, включая электронные.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- планирование повышения личностного и квалификационного уровня</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения;</li> <li>- аргументирование и обоснование своей точки зрения.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения;</li> <li>- аргументирование и обоснование своей точки зрения.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- успешное выполнение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний и</li> </ul>	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

действовать в чрезвычайных ситуациях	навыков.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда;</li> <li>- грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ;</li> <li>- применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.</li> </ul>	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников информации, включая электронные.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы