

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ЭНЕРГОУСТАНОВОК (ПО ВЫБОРУ)**

**«профессионального цикла»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Квалификация: техник

Форма обучения  
очная на базе основного общего образования

**Магнитогорск, 2024**

Рабочая программа профессионального модуля «Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок (по выбору)» разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «27» октября 2023 г. №797

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

*Разработчик (и):*

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Алина Илхамовна Маркова

#### **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией «Монтажа и эксплуатации электрооборудования»  
Председатель С.Б. Меняшева  
Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК  
Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	120
1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы .....	120
1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля .....	120
1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части.....	123
1.4 Трудоемкость профессионального модуля .....	123
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	124
2.1 Структура профессионального модуля.....	124
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля .....	125
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий .....	135
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	138
3.1 Материально-техническое обеспечение .....	138
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы .....	138
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	138
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	141
4.1 Текущий контроль .....	141
4.2 Промежуточная аттестация.....	141
Приложение 1 Образовательные технологии.....	147

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель профессионального модуля: осуществлять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

Модуль «Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок (по выбору)» включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Электроэнергетика».

### 1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в разделе 4 ППССЗ.

#### Требования к результатам освоения модуля

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

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля обучающийся:

Индекс ИДК	Результаты освоения		
	Владеет навыками	Умеет	Знает
ПК 3.1.1 Определяет электроэнергетических параметров электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем	Н 3.1.1 Выполнение диагностики электрооборудования энергоустановок	У 3.1.1 определять электроэнергетические параметры электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем	З 3.1.1 энергетические, характеристики и особенности электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем

электроснабжения		электроснабжения	систем электроснабжения
ПК 3.1.2 Оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения	Н 3.1.1 Выполнение диагностики электрооборудования энергоустановок	У 3.1.2 оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения	З 3.1.2 параметры оценки эффективности работы электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения
ПК 3.1.3 Выполняет работы по диагностике электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения	Н 3.1.1 Выполнение диагностики электрооборудования энергоустановок	У 3.1.3 выполнять диагностику электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения	З 3.1.3 порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний З 3.1.4 пути и средства повышения долговечности оборудования
ПК 3.2.1 Выполняет ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	Н 3.2.1 Выполнение ремонта электрооборудования энергоустановок	У 3.2.1 подбирать технологическое оборудование для ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	З 3.2.1 технологию ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок
ПК 3.2.2 Проводит техническое обслуживание и осмотр электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	Н 3.2.2 Выполнение работ по техническому обслуживанию электрооборудования энергоустановок	У 3.2.2 проводить мероприятия по техническому обслуживанию и осмотру электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	З 3.2.2 технические параметры, характеристики и особенности электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения
ПК 3.2.3 Заполняет текущую техническую документацию на обслуживание и ремонт электрического оборудования энергоустановок	Н 3.2.2 Выполнение работ по техническому обслуживанию электрооборудования энергоустановок	У 3.2.3 проводить анализ неисправностей электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	З 3.2.3 действующую нормативно-техническую документацию по специальности
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её		Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
		Уо 01.02 анализировать задачу	Зо 01.02 порядок оценки результатов

решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи		и/или проблему и выделять её составные части;	решения задач профессиональной деятельности;
		Уо 01.04 составлять план действий;	
		Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	
ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.		Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации		Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	Зо 02.02 приемы структурирования информации;
ОК 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, современной научной профессиональной терминологией		Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации;
ОК 05.1 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка		Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;	Зо 05.01 особенности социального и культурного контекста;
			Зо 05.02 техники и приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения;
ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке		Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном	Зо 05.03 правила оформления документов и построения устных сообщений;

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике		языке; Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;
---	--	--	---

### 1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	З 3.1.1; У 3.1.1	Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение промышленных предприятий	10	обусловлено необходимостью обеспечить стабильное, надежное и экономичное энергоснабжение производственных процессов
	З 3.1.2; У 3.1.2	Тема 2.1 Оборудование и аппараты энергоустановок	18	для понимания принципов их работы, выбора оптимального режима эксплуатации и своевременного выявления неисправностей
	З 3.2.2	Тема 2.4 Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования	4	Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования являются ключевыми этапами, обеспечивающими надежную работу электрической системы объекта

Всего академических часов профессионального модуля в рамках вариативной части 22

### 1.4 Трудоемкость профессионального модуля

Наименование составных частей профессионального модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Теоретические занятия	56	не предусмотрено
Практические занятия	32	28
Лабораторные занятия	28	28
Курсовая работа (проект)	не предусмотрено	не предусмотрено
Консультации	не предусмотрено	не предусмотрено
Самостоятельная работа	6	не предусмотрено
Практика, в т.ч.:		
учебная	не предусмотрено	не предусмотрено
производственная	180	180
Промежуточная аттестация	24	не предусмотрено
Всего	326	

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля

Коды ИДК ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.									
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Объем ОП, час с учетом-практик	Самостоятельная работа	с преподавателем						Промежуточная аттестация	
									Всего	в том числе						
							в практической подготовке	лекции, уроки		практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект (работа)	Консультации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Раздел 1 Основы энергоснабжения объектов отрасли / МДК 03.01 Электроснабжение	5					82	4	60	28	32	16	12			18
ПК 3.1.3 ПК 3.2.1 ПК 3.2.2 ПК 3.2.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Раздел 2. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок / МДК 03.02 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок			6			58	2	56	32	24	16	16			
ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.3 ПК 3.2.1 ПК 3.2.2 ПК 3.2.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Производственная практика		6,7				180		180	180						
ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.3 ПК 3.2.1 ПК 3.2.2 ПК 3.2.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 03.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Экзамен квалификационный	7					6									6
	<b>Всего</b>	2	2	1			326	6	296	240	56	32	28			24

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

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) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
<b>Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли</b>		<b>64/28</b>		
<b>МДК.03.01 Электроснабжение</b>		<b>64/28</b>		
<b>Тема 1.1 Общие вопросы системы электроснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/0</b>		
	1. Основные сведения об электрификации РФ и энергетических системах	2/0	ПК 3.1.1 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.1.1 Уо 03.01, Уо 05.01
	2. Основные понятия об энергосистеме и системах электроснабжения	2/0	ПК 3.1.1 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
<b>Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение промышленных предприятий</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/16</b>		
	1. Электрические нагрузки	2/0	ПК 3.1.1 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	2. Показатели качества электроэнергии	2/0	ПК 3.1.1 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	3. Компенсация реактивной мощности	2/0	ПК 3.1.1 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	4. Короткие замыкания в электрических сетях	2/0	ПК 3.1.1 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	5. Внутрицеховые электрические сети	2/0	ПК 3.1.1	3 3.1.1

			ОК 03.1 ОК 05.1	Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
<b>В том числе практических занятий</b>	<b>16/16</b>			
Практическое занятие №1 Изучение классификации электроприемников по требуемой категории надежности	2/2		ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 3.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №2 Изучение условных обозначений элементов электрических схем	2/2		ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №3 Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением до 1000В	2/2		ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №4 Построение графика электрических нагрузок	2/2		ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07

Практическое занятие №5 Выбор месторасположения подстанции и построение картограммы нагрузок	2/2	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №6 Расчет потерь напряжения в сетях	2/2	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №7 Расчет токов КЗ в сетях ниже 1000В	2/2	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №8 Расчет токов КЗ в сетях выше 1000В	2/2	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4/0</b>		
1. Решение практических задач	4/0	ПК 3.1.1 ОК 01.2 ОК 01.2	У 1.1.1, З 1.1.1 Уо 01.01, Уо

			OK 01.2 OK 03.1 OK 05.1 OK 05.2 OK 09.3	01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 02.02, Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02, Зо 05.03, Зо 09.06
<b>Тема1.3 Внешнее электроснабжение промышленных предприятий</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/0</b>		
	1. Типы электростанций и принципы их работы	4/0	ПК 3.1.1 OK 03.1 OK 05.1	3 1.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	2. Подстанции систем электроснабжения. Цеховые трансформаторные подстанции	2/0	ПК 3.1.1 OK 03.1 OK 05.1	3 1.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	3. Назначение и виды щитов управления на электрических станциях и подстанциях. Аппаратура управления. Коммутационные аппараты	2/0	ПК 3.1.1 OK 03.1 OK 05.1	3 1.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	4. Режимы нейтрали электрических сетей	2/0	ПК 3.1.1 OK 03.1 OK 05.1	3 1.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	5.Заземляющее устройство. Защита от перенапряжений	2/0	ПК 3.1.1 OK 03.1 OK 05.1	3 1.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
<b>Тема1.4 Релейная защита</b>	<b>Содержание</b>	<b>18/12</b>		
	1. Общие сведения о релейной защите. Виды релейных защит	4/0	ПК 3.1.1 OK 03.1 OK 05.1	3 1.1.1 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	2. Защита отдельных элементов системы	2/0	ПК 3.1.1	3 1.1.1

	электроснабжения промышленных предприятий		ОК 03.1 ОК 05.1	3о 03.01, 3о 05.01, 3о 05.02
<b>В том числе лабораторных занятий</b>		<b>12/12</b>		
	Лабораторное занятие №1 Испытание релейной защиты понижающего трансформатора	4/4	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
	Лабораторное занятие №2 Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле	4/4	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
	Лабораторное занятие №3 Испытание токовой отсечки	4/4	ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
<b>Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1</b>				
1. Выполнение практических заданий				
<b>Раздел 2. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок</b>		<b>58/32</b>		
<b>МДК.03.02 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок</b>		<b>58/32</b>		
<b>Тема 2.1 Оборудование и аппараты энергоустановок</b>	<b>Содержание</b>	<b>18/10</b>		
	1. Трансформаторы и автотрансформаторы	2/0	ПК 3.1.2	3 3.1.2

			ОК 03.1 ОК 05.1	Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
2. Коммутационные и измерительные аппараты энергоустановок	2/0		ПК 3.1.2 ОК 03.1 ОК 05.1	З 3.1.2 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
3. Кабели и кабеленесущие конструкции	2/0		ПК 3.1.2 ОК 03.1 ОК 05.1	З 3.1.2 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	<b>10/10</b>			
Лабораторное занятие №4 Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	4/4		ПК 3.1.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 3.1.2 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Лабораторное занятие №5 Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	4/4		ПК 3.1.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.2, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №9 Изучение электрооборудования ГПП, КТП	2/2		ПК 3.1.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.2, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02,

				Уо 09.07
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2/0</b>		
	1. Выполнение практических заданий	2/0	ПК 3.1.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.2, З 1.1.2 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07, Зо 01.01, Зо 01.02, Зо 01.03, Зо 02.02, Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02, Зо 05.03, Зо 09.06
<b>Тема 2.2 Диагностика технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/10</b>		
	1. Основные понятия и определения технической диагностики	2/0	ПК 3.1.3, ОК 03.1 ОК 05.1	З 1.1.3, З 1.1.4 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	2. Характерные виды повреждений и дефектов электрического и электромеханического оборудования энергоустановок. Жизненные циклы технической системы.	4/0	ПК 3.1.3, ОК 03.1 ОК 05.1	З 1.1.3, З 1.1.4 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>10/10</b>		
	Практическое занятие №10 Диагностика технического состояния силовых трансформаторов	4/4	ПК 3.1.3, ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.3, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
	Практическое занятие №11 Диагностика технического	2/2	ПК 3.1.3,	У 1.1.3,

	состояния высоковольтных коммутационных аппаратов		ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
	Практическое занятие №12 Диагностика технического состояния кабельных линий	2/2	ПК 3.1.3, ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.3, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07,
	Практическое занятие №13 Определение места повреждения кабельных линий	2/2	ПК 3.1.3, ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.3, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
<b>Тема 2.3 Ремонт и техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования энергоустановок</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/8</b>		
	1. Общие сведения о технической эксплуатации, обслуживании и ремонте электрооборудования	2/0	ПК 3.2.1, ПК 3.2.2 ОК 03.1 ОК 05.1	З 1.1.5, З 1.1.6 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	2. Методы определения технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	4/0	ПК 3.2.1, ПК 3.2.2 ОК 03.1 ОК 05.1	З 1.1.5, З 1.1.6 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	3. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций	2/0	ПК 3.2.1, ПК 3.2.2 ОК 03.1 ОК 05.1	З 1.1.5, З 1.1.6 Зо 03.01, Зо 05.01, Зо 05.02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	<b>8/8</b>		
	Лабораторное занятие №6 Организация обслуживания	4/4	ПК 3.2.1, ПК	У 1.1.4, У 1.1.5

	трансформаторов		3.2.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
	Лабораторное занятие №7 Организация обслуживания высоковольтных выключателей	4/4	ПК 3.2.1, ПК 3.2.2 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 1.1.4, У 1.1.5 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
<b>Тема 2.4 Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/4</b>		
	1. Порядок приемки в эксплуатацию смонтированных энергоустановок. Приемосдаточные испытания.	2/0	ПК 3.2.3 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.2.2, 3о 03.01, 3о 05.01, 3о 05.02
	2. Сведения о стандартах и основной нормативно-технической документации при эксплуатации, обслуживании и ремонте электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	2/0	ПК 3.2.3 ОК 03.1 ОК 05.1	3 3.2.2, 3о 03.01, 3о 05.01, 3о 05.02
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4/4</b>		
	Практическое занятие №14 Составление и заполнение актов приема электроустановок в эксплуатацию	2/2	ПК 3.2.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	У 3.2.1, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
Практическое занятие №15 Составление инструкции по эксплуатации электроустановок	2/2	ПК 3.2.3 ОК 01.1 ОК 01.2	У 3.2.1, Уо 01.01, Уо	

			ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	01.02, Уо 01.04, Уо 01.07, Уо 01.08, Уо 02.06, Уо 03.01, Уо 05.01, Уо 05.02, Уо 09.07
<b>Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2</b> 1. Выполнение практических заданий				
<b>Производственная практика. Виды работ</b> 1. Ознакомление с техникой безопасности при проведении технического обслуживания оборудования 2. Составление электрических типовых схемных решений и устройств. 3. Внесение изменений в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств. 4. Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии. 5. Обеспечение проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок 6. Обеспечение выполнения работ по эксплуатации и контролю воздушных и кабельных линий электропередачи 7. Определение объема и трудоемкости работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования 8. Наружный визуальный осмотр электрооборудования энергоустановок без разборки, проверка соответствия условиям эксплуатации 9. Методы обнаружения неисправностей оборудования		<b>180/180</b>	ПК 3.1.1, ПК 3.1.2, ПК 3.1.3, ПК 3.2.1, ПК 3.2.2, ПК 3.2.3 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	Н 1.1.1 Н 1.1.2 Н 1.1.3
<b>Промежуточная аттестация, в т.ч.:</b> <b>Экзамен</b>		<b>18</b>		
<b>Экзамен квалификационный</b>		<b>6</b>		
<b>Всего</b>		<b>326/240</b>		

### 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
<b>МДК. 03.01 Электроснабжение</b>		
<b>Лабораторные занятия</b>		
Лабораторное занятие №1 Испытание релейной защиты понижающего трансформатора	Формирование умений по сборке, испытанию и определению основных параметров релейной защиты понижающего трансформатора	Стенды лабораторные "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения";
Лабораторное занятие №2 Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле	Формирование умений по сборке, испытанию и определению основных параметров максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле	Стенды лабораторные "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения";
Лабораторное занятие №3 Испытание токовой отсечки	Формирование умений по сборке, испытанию и определению основных параметров токовой отсечки	Стенды лабораторные "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения";
<b>Практические занятия</b>		
Практическое занятие №1 Изучение классификации электроприемников по требуемой категории надежности	Формирование умений по определению категории надежности электроприемников	Не требуется
Практическое занятие №2 Изучение условных обозначений элементов электрических схем	Формирование умений определять элементы и читать электрические схемы	Не требуется
Практическое занятие №3 Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением до 1000В	Формирование умений по расчёту электрических нагрузок в сетях напряжением до 1000В	Не требуется
Практическое занятие №4 Построение графика электрических нагрузок	Формирование умений по построению графика электрических нагрузок и определения основных коэффициентов	Не требуется
Практическое занятие №5 Выбор месторасположения подстанции и построение картограммы нагрузок	Формирование умений по построению картограммы нагрузок для определения местоположения подстанции	Не требуется
Практическое занятие №6 Расчет потерь	Формирование умений по расчёту потерь	Не требуется

напряжения в сетях	напряжения в сетях	
Практическое занятие №7 Расчет токов КЗ в сетях ниже 1000В	Формирование умений по расчету токов КЗ в сетях ниже 1000В	Не требуется
Практическое занятие №8 Расчет токов КЗ в сетях выше 1000В	Формирование умений по расчету токов КЗ в сетях выше 1000В	Не требуется
<b>МДК. 03.02 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок</b>		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №4 Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	Формирование умений по подключению вторичных обмоток трансформаторов тока и изучение основных схем подключения	Стенды лабораторные "Электроснабжения промпредприятий"
Лабораторное занятие №5 Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	Формирование умений по определению параметров при разных режимах работы линии электропередачи переменного тока и при изменении коэффициента мощности нагрузки	Стенды лабораторные "Электроснабжения промпредприятий"
Лабораторное занятие №6 Организация обслуживания трансформаторов	Формирование умений по составлению основных работ, связанных с обслуживанием трансформатора	Стенды лабораторные "Монтаж и наладка электрооборудования ПГС"
Лабораторное занятие №7 Организация обслуживания высоковольтных выключателей	Формирование умений по составлению основных работ, связанных с обслуживанием высоковольтных выключателей	Стенды лабораторные "Электроснабжения промпредприятий"
Практические занятия		
Практическое занятие №9 Изучение электрооборудования ГПП, КТП	Формирование умений по определению основного оборудования ГПП, КТП и их режимов работы	Не требуется
Практическое занятие №10 Диагностика технического состояния силовых трансформаторов	Формирование умений по диагностике технического состояния силовых трансформаторов	Не требуется
Практическое занятие №11 Диагностика технического состояния высоковольтных коммутационных аппаратов	Формирование умений по диагностике технического состояния высоковольтных коммутационных аппаратов	Не требуется
Практическое занятие №12 Диагностика технического состояния кабельных линий	Формирование умений по диагностике технического состояния кабельных линий	Не требуется
Практическое занятие №13 Определение места повреждения кабельных линий	Формирование умений по определению мест повреждения кабельных линий различными методами	Не требуется

Практическое занятие №14 Составление и заполнение актов приема электроустановок в эксплуатацию	Формирование умений по заполнению актов приема электроустановок в эксплуатацию	Не требуется
Практическое занятие №15 Составление инструкции по эксплуатации электроустановок	Формирование умений по составлению инструкции по эксплуатации электроустановок	Не требуется

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

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

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Помещение для воспитательной работы*, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Компьютерный класс*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы**

#### **Основные источники:**

1. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 328 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018038-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905614>

2. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1913632>

#### **Дополнительные источники:**

1. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-612-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2103204>

2. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1361-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102081>

#### **Периодические издания:**

1. Промышленная энергетика . - ISSN 0033-1155

2. Электрические станции. - ISSN 0201-4564

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Справочник ПУЭ - Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

2. Школа для электрика . - режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

### **3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по профессиональному модулю, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: практические задания.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Основы энергоснабжения объектов отрасли/ Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение промышленных предприятий	<p>Вид задания: практическое задание Текст задания: На агрегатно участке механосборочного цеха используются следующие группы электроприемников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–электродвигатели специализированных станков, суммарная установленная мощность которых <math>P_{\text{н}}= 185\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi = 0,75</math>; <math>K_{\text{и}}= 0,12</math>;</li> <li>–электродвигатели металлообрабатывающих станков общего назначения, суммарная установленная мощность которых <math>P_{\text{н}}= 160 \text{ кВт}</math>; <math>\cos\varphi = 0,78</math>; <math>K_{\text{и}}= 0,2</math>;</li> <li>–электродвигатели подъемно-транспортных устройств, суммарная паспортная мощность которых <math>P_{\text{пасп}}= 75\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi = 0,65</math>; <math>P_{\text{В}}= 25 \%</math>; <math>K_{\text{и}}= 0,12</math>;</li> <li>–электродвигатели сантехнической вентиляции, суммарная номинальная мощность которых <math>P_{\text{н}}= 78\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi = 0,75</math>; <math>K_{\text{и}}= 0,55</math>;</li> <li>–сварочные трансформаторы: <math>S_{\text{пасп1}}= 28\text{кВА}</math>, <math>P_{\text{В}}= 40 \%</math>, <math>\cos\varphi = 0,5</math>, <math>n = 2</math>, <math>K_{\text{и}}= 0,18</math>; <math>S_{\text{пасп2}}= 21 \text{ кВА}</math>, <math>P_{\text{В}}= 55 \%</math>, <math>\cos\varphi = 0,75</math>, <math>n = 1</math>, <math>K_{\text{и}}= 0,18</math>.</li> </ul> <p>Питание всех электроприемников участка осуществляется от цеховой ТП на напряжении 38 В. Самый мощный электроприемник на участке</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–электродвигатель, <math>P_{\text{н}}= 26\text{кВт}</math>. Определить расчетные активную и реактивную нагрузки производственного участка цеха.</li> </ul> <p>Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитать условие задачи. Критерии оценки: оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
2	Раздел 2. Теоретические основы	<p>Вид задания: указывается в соответствии с таблицей 2.2 Текст задания: составить таблицу в которой будут отражены оборудование, инструменты и материалы, которые будут</p>

	<p>технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования энергоустановок/ Тема 2.1 Оборудование и аппараты энергоустановок</p>	<p>применяться при ремонте масляного выключателя серии ВМП-10 Критерии оценки: оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
--	---	---

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен квалификационный.

##### 4.1 Текущий контроль

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
<b>ПК 3.1 Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок</b>		
ПК 3.1.1, ПК 3.1.2, ПК 3.1.3 ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 02.2, ОК 03.1, ОК 05.1, ОК 05.2, ОК 09.3	Практические занятия; Лабораторные занятия	Критерии оценки приведены ниже
ПК 3.1.1, ПК 3.1.2, ПК 3.1.3 ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 02.2, ОК 03.1, ОК 05.1, ОК 05.2, ОК 09.3	Отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже
<b>ПК 3.2 Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок</b>		
ПК 3.2.1, ПК 3.2.2, ПК 3.2.3 ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 02.2, ОК 03.1, ОК 05.1, ОК 05.2, ОК 09.3	Практические занятия; Лабораторные занятия	Критерии оценки приведены ниже
ПК 3.2.1, ПК 3.2.2, ПК 3.2.3 ОК 01.1, ОК 01.2, ОК 02.2, ОК 03.1, ОК 05.1, ОК 05.2, ОК 09.3	Отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже

##### Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

##### Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

##### 4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.03.01	Электроснабжение	Экзамен	5

МДК.03.02	Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	Диф.зачет	6
ПП.03	Наименование	Зачет	6, 7

#### 4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
	<b>МДК 03.01 Электроснабжение (экзамен)</b>
ПК 3.1.1 ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 01.2 ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	<p><b>Перечень вопросов к экзамену:</b></p> <p>1. Энергетической системой называется</p> <p>А – часть энергосистемы, состоящая из генераторов, распределительных устройств, электрических сетей и электроприемников</p> <p>Б – совокупность электростанций, линий электропередачи</p> <p>В – совокупность электростанций, линий электропередачи, подстанций и тепловых сетей, связанных в одно целое</p> <p>2. Дать определение электроприемникам I категории надежности электроснабжения</p> <p>А - электроприемники, перерыв электроснабжения, которых приводит к массовому недоотпуску продукции, допустимое время перерыва, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады</p> <p>Б – электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, перерыв в электроснабжении допускается лишь на время автоматического восстановления питания</p> <p>В – перерыв электроснабжения, необходимый для ремонта и замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают одни сутки</p> <p>3. Дать определение тепловым конденсационным электрическим станциям (КЭС)</p> <p>А – предназначена для централизованного снабжения промышленных предприятий и городов электроэнергией и теплом, где используется тепло отработавшего в турбинах пара</p> <p>Б – химическая энергия сжигаемого топлива преобразуется в котле в энергию водяного пара, приводящего во вращение турбоагрегат, механическая энергия вращения преобразуется в электрическую</p> <p>В – электростанция, которая использует тепловую энергию ядерных реакций</p> <p>4. Перечислите основные номинальные параметры силового трансформатора</p> <p>А – номинальное напряжение; номинальная активная мощность; полная мощность; номинальный коэффициент мощности</p> <p>Б – номинальная мощность; напряжение; ток; напряжение короткого замыкания; ток холостого хода; потери холостого хода; потери короткого замыкания</p> <p>В – номинальное напряжение; номинальный ток; номинальный ток плавкой вставки</p>

	<p>5. Что помогает определить картограмма нагрузок?</p> <p>А – мощность силовых трансформаторов  Б – выбрать место установки подстанции  В – определить категорию надежности</p> <p>6. При расчете токов короткого замыкания если в сети напряжение 110 кВ, то базисное напряжение принимается</p> <p>А – 115 кВ  Б – 110 кВ  В – 120 кВ</p> <p>7. Какую схему не допускается использовать на промышленном предприятии при наличии электроприемников I категории</p> <p>А – радиальная  Б – магистральная  В – кольцевая</p> <p>8. Какие требования предъявляются к электроснабжению потребителей особой группы?</p> <p>А – наличие резервного источника, на напряжении основного  Б – наличие дизельной или газотурбинной электростанции с минимальным временем разворачивания  В – наличие не менее двух независимых источников электроэнергии, одновременно работающих в любом режиме системы электроснабжения</p> <p>9. Укажите источники реактивной мощности для предприятия</p> <p>А – асинхронные двигатели  Б – реакторы  В – батареи конденсаторов</p> <p>10. Заполните пропуск «Использование технического сооружения _____ при использовании могут являться причиной землетрясений»</p> <p>А – ГЭС  Б – АЭС  В – ТЭЦ</p> <p>11. Что из перечисленного не является свойством релейной защиты</p> <p>А – избирательность  Б – надежность  В – подвижность</p> <p>12. Защита без выдержки времени, зона действия которой не выходит за пределы защищаемого элемента</p> <p>А – защита с абсолютной селективностью  Б – защита с относительной селективностью  В – дублирующая защита</p> <p>13. Данная защита применяется для защиты различных видов электрооборудования, от трансформаторов и генераторов, до воздушных линий электропередачи. Принцип действия реле защиты этого типа заключается в сравнении токов фаз на конкретном участке.</p> <p>А – газовая защита  Б – дифференциальная защита</p>
--	---

	<p>В – максимальная токовая защита</p> <p>14. Обозначение и единицы измерения реактивной мощности</p> <p>A – P, Вт, кВт</p> <p>Б – Q, вар, квар</p> <p>В – S, В·А; кВА</p> <p><b>Практическое задание</b></p> <p>Определите суммарную нагрузку цеха, учитывая, где это необходимо однофазные нагрузки и полную мощность</p> $P^3_{ЭП} = 3 \cdot P^1_{ЭП} \quad P_{ЭП} = S_{ЭП} \cdot \cos\varphi$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>№ фидер</th> <th>Наименование ЭО</th> <th>P<sub>эд</sub>, кВт</th> <th>Примечание</th> <th>P<sub>ЭП</sub>, кВт</th> <th>n, шт</th> <th>∑ P<sub>ЭП</sub>, кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1...4</td> <td>Сварочные автоматы</td> <td>50 кВА</td> <td>cosφ = 0,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5...8</td> <td>Вентиляторы</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9, 10</td> <td>Компрессоры</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11, 12,</td> <td>Алмазно-расточные станки</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13...16</td> <td>Горизонтально-расточные станки</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17, 19</td> <td>Продольно-строгальные станки</td> <td>40 кВА</td> <td>cosφ = 0,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>Кран-балка</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>Мостовой кран</td> <td>55</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>21...26</td> <td>Расточные станки</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>27...29</td> <td>Поперечно-строгальные станки</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>30...33</td> <td>Радиально-сверлильные станки</td> <td>3</td> <td>1-фазные</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>34...36</td> <td>Вертикально-сверлильные станки</td> <td>4</td> <td>1-фазные</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>37, 38</td> <td>Электропечи сопротивления</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>41, 42</td> <td>Заточные станки</td> <td>2</td> <td>1-фазные</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>43...47</td> <td>Токарно-револьверные станки</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">ИТОГО</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	№ фидер	Наименование ЭО	P <sub>эд</sub> , кВт	Примечание	P <sub>ЭП</sub> , кВт	n, шт	∑ P <sub>ЭП</sub> , кВт	1...4	Сварочные автоматы	50 кВА	cosφ = 0,5				5...8	Вентиляторы	4					9, 10	Компрессоры	30					11, 12,	Алмазно-расточные станки	2					13...16	Горизонтально-расточные станки	25					17, 19	Продольно-строгальные станки	40 кВА	cosφ = 0,5				18	Кран-балка	15					20	Мостовой кран	55					21...26	Расточные станки	14					27...29	Поперечно-строгальные станки	10					30...33	Радиально-сверлильные станки	3	1-фазные				34...36	Вертикально-сверлильные станки	4	1-фазные				37, 38	Электропечи сопротивления	25					41, 42	Заточные станки	2	1-фазные				43...47	Токарно-револьверные станки	5					ИТОГО						
№ фидер	Наименование ЭО	P <sub>эд</sub> , кВт	Примечание	P <sub>ЭП</sub> , кВт	n, шт	∑ P <sub>ЭП</sub> , кВт																																																																																																																		
1...4	Сварочные автоматы	50 кВА	cosφ = 0,5																																																																																																																					
5...8	Вентиляторы	4																																																																																																																						
9, 10	Компрессоры	30																																																																																																																						
11, 12,	Алмазно-расточные станки	2																																																																																																																						
13...16	Горизонтально-расточные станки	25																																																																																																																						
17, 19	Продольно-строгальные станки	40 кВА	cosφ = 0,5																																																																																																																					
18	Кран-балка	15																																																																																																																						
20	Мостовой кран	55																																																																																																																						
21...26	Расточные станки	14																																																																																																																						
27...29	Поперечно-строгальные станки	10																																																																																																																						
30...33	Радиально-сверлильные станки	3	1-фазные																																																																																																																					
34...36	Вертикально-сверлильные станки	4	1-фазные																																																																																																																					
37, 38	Электропечи сопротивления	25																																																																																																																						
41, 42	Заточные станки	2	1-фазные																																																																																																																					
43...47	Токарно-револьверные станки	5																																																																																																																						
ИТОГО																																																																																																																								

**МДК 03.02 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок (диф.зачет)**

<p>ПК 3.1.2, ПК 3.1.3, ПК 3.2.1, ПК 3.2.2, ПК 3.2.3</p> <p>ОК 01.1 ОК 01.2</p> <p>ОК 01.2 ОК 03.1</p> <p>ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3</p>	<p><b>Решение практической задачи</b></p> <p>На подстанции 220/110 кВ вышел из строя масляный выключатель. Произошла утечка масла, отключение отходящей линии.</p> <p>Задание 1 Составить перечень работ по диагностике выключателя</p> <p>Задание 2 Составить алгоритм вывода выключателя на ремонт</p> <p>Задание 3 Осуществить ремонт выключателя</p>
--	--

**4.2.2 Экзамен квалификационный**

**Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному**

Код ПК/ОК	Оценочные средства		
ПК 3.1.1	<b>Задание 1.</b>		
ПК 3.1.2,	<i>Определить количество и мощность трансформаторов при расчетных нагрузках цеха</i>		
ПК 3.1.3,	<i>P<sub>p</sub> = 2000 кВт, Q<sub>p</sub> = 1900 кВАр. В цехе имеются потребители всех категорий по</i>		
ПК 3.2.1,	<i>надежности электроснабжения. Значения других параметров: T<sub>m</sub> = 6800 ч, T<sub>г</sub> = 8760</i>		
ПК 3.2.2,	<i>ч, S<sub>уд</sub> = 0,2 кВА/м<sup>2</sup>.</i>		
ПК 3.2.3	<b>Задание 2</b>		
ОК 01.1	Составить технологическую карту по ремонту выбранного в Задание 1 трансформатора		
ОК 01.2	<b>Критерии оценки</b>		
ОК 01.2	Коды	Индикаторы достижения компетенций	Оценка

ОК 03.1 ОК 05.1 ОК 05.2 ОК 09.3	проверяемых компетенций		(да / нет)
		ПК 3.1	ПК 3.1.1 Определяет электроэнергетические параметры электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения
	ПК 3.1.2 Оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения		
	ПК 3.1.3 Выполняет работы по диагностике электрического и электромеханического оборудования энергоустановок и систем электроснабжения		
ПК 3.2	ПК 3.2.1 Выполняет ремонт электрического и электромеханического оборудования энергоустановок		
	ПК 3.2.2 Проводит техническое обслуживание и осмотр электрического и электромеханического оборудования энергоустановок		
	ПК 3.2.3 Заполняет текущую техническую документацию на обслуживание и ремонт электрического оборудования энергоустановок		
ОК 01	ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи		
	ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.		
ОК 02	ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации		
ОК 03	ОК 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, современной научной профессиональной терминологией		
ОК 05	ОК 05.1 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка		
	ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке		
ОК 09	ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по		

	профессиональной тематике	
max количество оценок		
количество положительных оценок		
% положительных оценок		
Оценка в универсальной шкале оценок		

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ П/п	Название образовательной технологии (с указанием автора)	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (т. В. Кудрявцев, Кудрявцев в. Т., и. Я. Лернер, м. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению	Формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Преподаватель создает проблемную ситуацию. Обучающиеся: Анализируют проблемную ситуацию, Предлагают решение проблемной ситуации Проверяют правильности решения.
2	Проектная технология / выполнение курсового проекта по мдк03.01	Систематизация и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по мдк03.01; Углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; Подготовка к государственной итоговой аттестации	Получение конкретного (практического) результата (курсового проекта) и его публичного предъявления.	Определяются тема и цели проекта, формулируются задачи, вырабатывается план действий, устанавливаются критерии оценки результата и процесса, согласовываются способы совместной деятельности. Обучающиеся непосредственно выполняют, оформляют и представляют проект.
3	Информационно-коммуникационная технологии (авторы: Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	Повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	Наглядность представляемого материала	Создание презентации для представления курсового проекта

4	Здоровьесберегающая технология	Сохранение и поддержание здоровья обучающихся	Благоприятный микроклимат и психологическая обстановка	Соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности - проветривание перед началом урока - физкультминутка на уроке
5	Технология сотрудничества/ работа в микрогруппах (авторы р. И д. Джонсон, (баранова н.м., змушко а.а.)/ выполнение лабораторных и практических работ.	Создать условия для активной совместной учебной деятельности обучающихся в разных учебных ситуациях, создавая условия для развития учащихся способности усвоения нового опыта, вовлекая их в поисковую, групповую или коллективную деятельность.	Формирование социальной активности, критического мышления, формирование профессиональных компетенций	Объединения обучающихся в микрогруппы для совместного выполнения определенных заданий.