

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
ФГАОУ ВО «МГТУ»

И.В. Артеменко

«29» мая 2022 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины: ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
квалификация: техник  
форма обучения: очная

Мурманск  
2022 г.

**Рассмотрено и одобрено на заседании**  
Методической комиссии преподавателей  
дисциплин профессионального цикла по  
специальностям 13.02.07 Электроснабжение  
(по отраслям) и 21.02.03 Сооружение  
и эксплуатация газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ

Председатель МК

Порубова В.А.

**Разработано**  
на основе ФГОС СПО по специальности  
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям),  
утвержденного приказом Министерства  
образования и науки РФ № 1216 от 14  
декабря 2017 г.

**Лист изменений, вносимых в РП (при наличии)**

по профессиональному модулю \_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения и дополнения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании МКо (МО/ ЦК)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование МКо (МО/ЦК)

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Председатель МКо (МО/ЦК) \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

## **1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля**

### **1.1 Область применения программы профессионального модуля.**

**Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей** составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 декабря 2017г. № 1216; учебного плана очной формы обучения.

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

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен:

#### **иметь практический опыт:**

- П1 – составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
- П2 – модернизации схем электрических устройств подстанций;
- П3 – технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- П4 – обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок;
- П5 – эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;
- П6 – применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;

#### **уметь:**

- У1 – разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- У2 – вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;
- У3 – обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- У4 – обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
- У5 – контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- У6 – использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- У7 – выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- У8 – оформлять отчеты о проделанной работе;

#### **знать:**

- 31 – устройство оборудования электроустановок;
- 32 – условные графические обозначения элементов электрических схем;
- 33 – логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых установок;
- 34 – виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;
- 35 – виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- 36 – эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- 37 – основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- 38 – виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

### 1.3 Результат освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися **видом профессиональной деятельности (ВПД):** Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Таблица 1. Компетенции, формируемые ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей в соответствии с ФГОС СПО

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	У1-У8; 31-39; П1-П6

	учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	У1-У8; 31-39; П1-П6
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	У1-У8; 31-39; П1-П6
ПК 2.1.	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	У2; У2; У6; У7; У8; 31; 32; 33; 37; П1
ПК 2.2.	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	У3; У4; У6; У7; У8; 31; 34; 37; П2 П3
ПК 2.3.	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.	У4; У6; У7; У8; 31: 35; 37; П4
ПК 2.4.	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.	У5; У6; У7; У8; 31: 36; 37; П5
ПК 2.5.	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.	У6; У8; 38; П6

## 2 Структура и содержание профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

## 2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной деятельности по формам обучения

Таблица 2

Виды учебной деятельности	Объем часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>	<b>1238</b>		
<b>Обязательная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>1208</b>		
в том числе:			
теоретические занятия (лекции, уроки)	<b>540</b>		
лабораторные занятия	-		
практические занятия (семинары)	<b>314</b>		
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	<b>30</b>		
.....			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>16</b>		
в том числе:			
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>			
<b>Консультации</b>	<b>6</b>		
<b>Практика, (час.)</b>	<b>324</b>		
в том числе:			
учебная практика	72		
производственная практика (по профилю специальности)	252		
<b>Промежуточная аттестация</b> Экзамен (квалификационный) по ПМ.02	<b>8</b>		

**2.2. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей**

Таблица 3

Коды компетенций/компетенностей	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины	Максимальная учебная нагрузка, ч	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации
			Всего	в том числе				Всего	в том числе индивидуально	
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовая работа (проект)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01 - 11 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	392	372	208	134		30	8		4
ОК 01 - 11 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.	110	106	70	36	-	-	2		2
	Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций	60	60	34	26	-	-			
	Тема 1.2 Оборудование распределительных подстанций и устройств	28	28	26	2	-	-			
	Тема 1.3 Электрические схемы подстанций	32	28	22	6	-	-	2		2
ОК 01 - 11 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии	104	100	62	38	-	-	2		
	Тема 2.1 Организация технического обслуживания	60	58	20	38	-	-	2		



	электрооборудования подстанций									
	Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	44	42	42	-	-	-			
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>20+2</b>	<b>16</b>	<b>-</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
	Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	32	36	22	16	-		2		2
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях</b>	<b>100</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>74</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
	Тема 4.1. Нормативная, техническая документация и инструкции	100	96	22	74	-	-	2		
	Промежуточная аттестация	6								
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения</b>	<b>266</b>	<b>264</b>	<b>174</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>		
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>84</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
	Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	42	42	34	8	-	-	2		
	Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей	78	78	50	28	-	-			
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>62</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			
	Тема 2.1 Техническое обслуживание воздушных линий	34	34	34	-	-	-			

	электроснабжения									
	Тема 2.2 Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения	58	58	28	30	-	-			
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.4</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	-	-	<b>2</b>		
	Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и инструкции	62	60	44	16	-	-	2		
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>	<b>254</b>	<b>248</b>	<b>158</b>	<b>90</b>			<b>4</b>		<b>2</b>
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	-				<b>2</b>
	Введение	2	2	2	-	-				
	Тема 1.1 Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	6	4	4	-	-				2
	Тема 1.2 Основные элементы РЗ	28	28	18	10	-				
	Тема 1.3 Токовые защиты	26	26	18	8	-				
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	-	-	<b>2</b>		
	Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования	26	24	16	8	-	-	2		
	Тема 2.2 Расчет установок защит	8	8	4	4	-				
<b>ОК 01 - 11</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b> <b>ПК 2.5</b>	<b>Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	-	-			
	Тема 3.1 Устройства автоматики в СЭС	22	22	10	12	-	-			
<b>ОК 01 - 11</b>	<b>Раздел 4. Защита СЭС от</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	-	-			

<b>ПК 2.2</b>	<b>перенапряжений</b>									
<b>ПК 2.3</b>	Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений.	12	12	4	8	-	-			
<b>ПК 2.5</b>	Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений	10	10	4	6	-	-			
<b>ОК 01 - 11</b>	<b>Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	<b>58</b>	<b>32</b>	-	-			
<b>ПК 2.2</b>	Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний	50	50	24	26	-	-			
<b>ПК 2.3</b>	Тема 5.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	12	12	6	6	-	-			
<b>ПК 2.5</b>	Тема 5.3 Автоматизированные системы управления	28	28	28	-	-	-			
<b>ОК 01 - 11</b>	<b>Раздел 6. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	-	-	<b>2</b>		
<b>ПК 2.2</b>	Тема 6.1 Обслуживание автоматизированных систем управления	36	34	20	14	-	-	2		
	Учебная практика	<b>72</b>								
	Производственная практика(по профилю специальности)	<b>252</b>								
	<b>Всего с учетом практик</b>	<b>1238</b>	<b>1208</b>	<b>540</b>	<b>314</b>	-	<b>30</b>	<b>16</b>		<b>6</b>

### 2.3 Содержание программы профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Таблица 4

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 часов	
1	2	3	
<b>МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций</b>		<b>392</b>	
<b>Раздел 1. МДК.02.01 Электрические схемы электрических подстанций</b>		<b>110</b>	
<b>Тема 1.1</b> Оборудование электрических трансформаторных подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34</b>	
	1. Общие сведения об оборудовании электрических подстанций	4	1
	2. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	6	1
	3. Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии	6	1
	4. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	6	1
	5. Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.	6	1
	6. Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов.	6	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>26</b>	
	Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок	14	2
Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и аварийных режимах	12	2	
<b>Тема 1.2</b> Оборудование распределительных подстанций и устройств	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	
	1. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В	14	1
	2. Распределительные устройства напряжением до 1000 В.	12	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчет токов короткого замыкания в электроустановках	2	
<b>Тема 1.3</b> Электрические схемы подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	
	1. Условные графические обозначения элементов электрических схем	2	1

	2.Логика построения схем, типовые схемные решения	6	1
	3.Главные схемы подстанций	8	1
	4.Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	6	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Разработка электрических схем устройств электрических подстанций	2	2
	2. Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств	4	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>2</b>	<b>3</b>
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1			
1. Подготовка доклада по темам раздела.			
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 2. МДК.02.01 Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии</b>		<b>104</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>62</b>	
	Организация технического обслуживания оборудования подстанций	10	1
	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	8	1
	Виды работ и технология обслуживания трансформаторов	12	
	Виды работ и технология обслуживания преобразователей	12	
	Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	10	
	Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	10	
	<b>Практические занятия</b>	<b>38</b>	
	Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов	20	2
	Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии	18	2
<b>Тема 2.2.</b> Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>42</b>	
	Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	10	1
	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов	16	1
	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	16	1
		10	1

<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 3. МДК.02.01 Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>22</b>	
	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов	12	1
	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	10	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	
	Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок	16	2,3
<b>Курсовой проект (работа)</b>		<b>30</b>	<b>2,3</b>
<b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>			
1. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий			
2. Устройство и техническое обслуживание кабельных линий			
3. Методика расчета электрической нагрузки многоэтажных жилых домов, оборудованных электрическими плитами			
4. Методика расчета электрической нагрузки многоэтажных жилых домов, оборудованных электрическими плитами и пассажирскими лифтами			
5. Методика расчета электрической нагрузки жилых домов, оборудованных электроприемниками собственных нужд			
6. Методика расчета электрической нагрузки жилых домов повышенной комфортности и этажности			
7. Расчет электрической нагрузки жилого фонда городского микрорайона			
8. Выбор места размещения потребительской подстанции электроснабжения жилого микрорайона			
9. Расчет полной мощности трансформаторной подстанции электроснабжения городского микрорайона			
10. Выбор главной схемы подстанции электроснабжения жилого микрорайона			
11. Выбор количества и типа силовых трансформаторов для оснащения ТП электроснабжения жилого микрорайона			
12. Расчет длительных номинальных токов в элементах главной схемы ТП электроснабжения жилого микрорайона			
13. Расчет токов короткого замыкания на стороне ВН ТП электроснабжения жилого микрорайона			
14. Выбор средств ограничения токов короткого замыкания на стороне ВН ТП электроснабжения жилого микрорайона			
15. Расчет токов короткого замыкания на стороне НН ТП электроснабжения жилого микрорайона			
16. Выбор средств ограничения токов короткого замыкания на стороне НН ТП электроснабжения жилого микрорайона			
17. Выбор токоведущих частей и коммутационных аппаратов на ТП электроснабжения жилого микрорайона			

18. Выбор и расчет устройств заземления на ТП электроснабжения жилого микрорайона			
19. Выбор и расчет устройств молниезащиты здания трансформаторной подстанции			
20. Выбор и расчет устройств защиты подстанционного оборудования от атмосферных перенапряжений со стороны ВН			
21. Выбор и расчет устройств защиты подстанционного оборудования от атмосферных перенапряжений со стороны НН			
22. Выбор и расчет устройств защиты подстанционного оборудования от коммутационных перенапряжений со стороны ВН			
23. Выбор и расчет устройств защиты подстанционного оборудования от коммутационных перенапряжений со стороны НН			
24. Выбор и расчет изоляционных конструкций на ТП электроснабжения жилого микрорайона			
25. Выбор и расчет устройств автоматики и РЗ на электроподстанции			
26. Организация и проведение ППР на электроподстанции			
27. Организация и проведение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии			
28. Организация и проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок			
29. Расчет полной мощности трансформаторной подстанции			
30. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока			
31. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения			
32. Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства			
33. Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства			
34. Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств			
Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства			
<b>Консультации</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 4. МДК.02.01 Технологическая и отчетная документация на подстанциях</b>	<b>100</b>		
<b>Тема 4.1.</b> Нормативная, техническая документация и инструкции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	
	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	4	1
	Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация.	6	1
	Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации	6	1
	Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.	6	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>74</b>	

	Составление списка нормативной и технической документации на подстанции	12	2
	Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций	12	2
	Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок	12	2
	Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций	14	2
	Заполнение ведомости на хранение электрооборудования	12	2
	Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования	12	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4</b>			
1. Подготовка доклада по темам раздела.			
<b>Консультации</b>		<b>8</b>	
<b>МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения</b>		<b>254</b>	
<b>Раздел 1. МДК.02.02 Электрические схемы электрических сетей</b>		<b>122</b>	
<b>Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34</b>	
	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям	14	1
	Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В.	10	1
	Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000	10	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>38</b>	
	Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов	8	2
<b>Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>50</b>	
	Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей	16	1
	Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей	18	1
	Схемы внешних и внутренних электрических сетей	16	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>28</b>	
	Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	14	2
	Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В	14	2
<b>Раздел 2. МДК.02.02 Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения</b>		<b>92</b>	
<b>Тема 2.1 Техническое</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34</b>	



обслуживание воздушных линий электрообеспечения	Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи,	10	1
	Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В	12	1
	Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В	12	1
<b>Тема 2.2</b> Техническое обслуживание кабельных линий электрообеспечения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>	
	Эксплуатационно-технические основы кабельных линий	14	1
	Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий	14	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>30</b>	
	Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий	20	2
	Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	10	2
<b>Раздел 3. МДК.02.02 Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей</b>		<b>60</b>	
<b>Тема 3.1</b> Нормативная, техническая документация и инструкции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>44</b>	
	Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей	22	1
	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей	22	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	
	Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей	8	2
	Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	8	2
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b> Проработка учебной и специальной технической литературы.		<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Консультации</b>		<b>10</b>	
<b>МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электрообеспечения</b>		<b>254</b>	
<b>Раздел 1. МДК.02.03 Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)</b>		<b>62</b>	
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Повреждения и нормальные режимы работы в электроэнергетических сетях	2	1
<b>Тема 1.1</b> Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	4	1
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	

<b>Тема 1.2</b> Основные элементы РЗ	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>18</b>	
	Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.	6	1
	Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.	6	1
	Оперативный ток в схемах РЗ.	6	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	
	Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	2	2
	Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока.	4	2
Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	4	2	
<b>Тема 1.3</b> Токовые защиты	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	
	Максимальные токовые защиты	6	1
	Токовые защиты нулевой последовательности	6	1
	Дифференциальные и дистанционные защиты	6	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	4	2
Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	4	2	
<b>Раздел 2. МДК.02.03 Релейная защита отдельных элементов СЭС</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 2.1</b> Релейная защита электрических сетей и оборудования	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	Защита кабельных и воздушных линий	4	1
	Защита силовых трансформаторов	4	1
	Защита высоковольтных электродвигателей.	4	1
	Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью	4	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ	2	2
	Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	2	2
	Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ.	2	2
Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	2	2	
<b>Тема 2.2</b> Расчет установок защит	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Методика расчёта установок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока	2	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
Расчет установок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока	4	1	

<b>Раздел 3. МДК.02.03 Противоаварийная автоматика СЭС</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 3.1</b> Устройства автоматики в СЭС	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС.	2	1
	Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.	2	1
	Схема АПВ.	2	1
	Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).	2	1
	Современные средства РЗ и автоматики.	2	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	
	Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера	4	2
	Изучение схемы АПВ ВЛ	2	2
	Изучение схемы АВР	2	2
	Изучение схемы двукратного АПВ	2	2
Изучение схемы АЧР	2	2	
<b>Раздел 4. МДК.02.03 Защита СЭС от перенапряжений</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 4.1</b> Перенапряжения и защита от перенапряжений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Перенапряжения и защита от перенапряжений	4	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	8	2
<b>Тема 4.2</b> Молниезащита зданий и сооружений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Молниезащита зданий и сооружений.	4	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Расчёт защитного заземления.	6	2
<b>Раздел 5. МДК.02.03 Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики</b>		<b>82</b>	
<b>Тема 5.1</b> Нормы приемосдаточных испытаний	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	
	Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование.	4	1
	Обслуживание цепей оперативного тока.	4	1
	Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.	4	1
	Состав работ	4	1
	Заполнение отчетной документации.	4	1

	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	4	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>26</b>	
	Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	6	2
	Проверка релейной аппаратуры	4	2
	Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	4	2
	Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	4	2
	Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	4	2
	Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	4	2
<b>Тема 5.2</b> Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	4	1
	Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току	2	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Измерение сопротивления катушек постоянному току.	6	2
<b>Тема 5.3</b> Автоматизированные системы управления	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>	
	Автоматизация работы систем электроснабжения.	4	1
	Способы управления и передачи информации.	4	1
	Принципы построения устройств телемеханики.	4	1
	Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.	4	1
	Работа в режимах телеуправления и телеконтроля.	4	1
	Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах.	4	1
	Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.	4	1
<b>Раздел 6. МДК.02.03 Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 6.1</b> Обслуживание автоматизированных систем управления	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления.	2	1

	Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.	4	1
	Технические осмотры и опробования.	4	1
	Состав работ. Заполнение отчетной документации.	2	1
	Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.	2	1
	Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.	4	1
	<b>Практические занятия</b>	14	
	1. Устройства автоматического включения резервного питания	4	
	2. Устройства автоматической частотной разгрузки	4	
	3. Устройства автоматической синхронизации генераторов	4	
	4. Устройства автоматической ликвидации асинхронного режима	2	
	<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 6</b>	2	3
	1. Проработка учебной и специальной технической литературы.		
	2. Подготовка к опросу по темам раздела.		
	<b>Учебная практика</b>	<b>72</b>	<b>3</b>
	<b>Виды работ</b>		
	обоснование модернизации схем электрических устройств подстанций и сетей.		
	<b>Производственная практика раздела</b>	<b>252</b>	<b>3</b>
	<b>Виды работ</b>		
	- выполнение работ на ведомственных электростанциях и трансформаторных подстанциях с полным их отключением от напряжения;		
	- регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на участке;		
	- установка, подключение, отключение и обслуживание электроизмерительных приборов и электросчётчиков;		
	- проверка состояния изоляции мегаомметром и измерение величины её сопротивления в электроустановках, электроаппаратах и электропроводниках;		
	- оперативные переключения в электрических сетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов.		
	<b>Всего</b>	<b>1238</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## **2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

**обучающихся по профессиональному модулю (в перечень входят методические указания к выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых и др. работ)**

1. Методические указания к выполнению практических работ для очной формы обучения.
2. Методические указания к выполнению самостоятельной работ для очной формы обучения.

## **2.5. Информационное обеспечение, необходимое для освоения ПМ (МДК):**

1. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник ДЛЯ ССУЗов/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 501 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9977-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471>

2. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 408 с. : табл., схем., ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-30077-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486059>

3. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104955>. — Загл. с экрана.

4. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>. — Загл. с экран

5. Дайнеко, В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебное пособие / В.А. Дайнеко. - Минск : РИПО, 2017. - 376 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-700-3 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907>

6. Клепча В.Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Клепча. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. —

7. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В [Электронный ресурс] / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-

ПРЕСС, 2015. — 538 с. — 978-5-91359-140-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65114.html>

8. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 351 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8887-1 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253967>

9. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с.

10. Илюхин, В. В. Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности : учебник / В. В. Илюхин, И. М. Тамбовцев, М. Я. Бурлев. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2008. —

11. Алиев, И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию : учеб. пособие / И. И. Алиев. - Изд. 5-е, испр. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 477 с.

12. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. . Электротехника и основы электроники.— М.: Лань, 2012

13. Никитко, И. Универсальный справочник электрика / И. Никитко.-Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 399 с

14. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : утв. Минэнерго РФ от 13.01.2003 / М-во энергетики Рос. Федерации. - Санкт-Петербург : Деан, 2003. - 300, [1] с.

15. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник ДЛЯ ССУЗов/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 501 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9977-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471>

16. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 408 с. : табл., схем., ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-30077-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486059>

17. Дайнеко, В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебное пособие / В.А. Дайнеко. - Минск : РИПО, 2017. - 376 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-700-3 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907>

18. Дубинский Г.Н., Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В [Электронный ресурс] / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г. - Издание 2-е, переработанное и дополненное. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 538 с. - ISBN 978-5-91359-140-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591401.html>

19. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 351 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8887-1 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253967>

20. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с.

21. Илюхин, В. В. Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности : учебник / В. В. Илюхин, И. М. Тамбовцев, М. Я. Бурлев. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2008. - 499, [1] с.

22. Алиев, И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию : учеб. пособие / И. И. Алиев. - Изд. 5-е, испр. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 477 с.

23. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. . Электротехника и основы электроники.– М.: Лань, 2012

24. Клепча В.Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Клепча. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. —

25. Никитко, И. Универсальный справочник электрика / И. Никитко.-Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 399 с

26. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : утв. Минэнерго РФ от 13.01.2003 / М-во энергетики Рос. Федерации. - Санкт-Петербург : Деан, 2003. - 300, [1] с.

27. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : Высш. шк., 2003. - 462 с.

28. Баранов, А.В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия ; - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 96 с. : ил. - Библиогр.: с. 93 - ISBN 978-5-8265-1706-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908>

29. Калюжный И.Л., Основы инновационного менеджмента и научно-производственного предприятия [Электронный ресурс] / Калюжный И.Л. - М. : Проспект, 2017.



- 192 с. - ISBN 978-5-392-23850-7 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392238507.html>

30. Жуков, Н.П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова ; - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 244 с. : ил. - Библиогр.: с. 110 - 112 - ISBN 978-5-8265-1689-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923>

31. Митрофанов, С.В. Методика проведения энергетического обследования: лабораторный практикум : учебное пособие / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. - 147 с. : табл., ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1210-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364842>

32. Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Идиатуллина [и др.] / под ред. А.М. Идиатуллиной. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214146.html>

33. Экономические аспекты устойчивого развития в современной системе топливно-энергетического комплекса [Электронный ресурс] / Кожарский П.В., Зайцева Д.И., Череповицын А.Е., Смирнова Н.В., Ильинова А.А., Шейкин А.Г. - М. : Горная книга, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2014-08.html>

34. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс] : учебник / Стрельников Н.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224087.html>

35. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко - М. : Издательский дом МЭИ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006092.html>

36. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383003633.html>

Перечень информационных ресурсов «Интернет»:

1. Программный комплекс «Экзаменатор», разработанный Центром информационных технологий МГТУ для обеспечения организации и поддержки процесса тестирования знаний обучающихся ММПК имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ» по любым дисциплинам учебных планов специальностей всех форм обучения;

2. Электронный каталог научной, учебной литературы и периодических изданий;
3. Виртуальная справочная служба в режиме on-line.

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем:

Таблица 5

<b>Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем</b>		
Учебный год	Наименование ПО	Сведения о лицензии
2022/2023	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2022/2023	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

## 2.6. Материально-техническое обеспечение ПМ (МДК):

Таблица 6

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др.	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Кабинет электротехники г. Мурманск, ул. Русанова, д. 12, аудитория № 112	Укомплектован специализированной мебелью, служащей для представления информации большой аудитории: Основное учебное оборудование: демонстрационные стенды, наглядные пособия, плакаты, мебель - парты 2-х местные – 22 шт.; стулья ученические – 44 шт.; шкаф - 1 шт.
2	Кабинет электротехники г. Мурманск, ул. Русанова, д. 12, аудитория № 112	Укомплектован специализированной мебелью, служащей для представления информации большой аудитории: Основное учебное оборудование: демонстрационные стенды, наглядные пособия, плакаты, мебель - парты 2-х местные – 22 шт.; стулья ученические – 44 шт.; шкаф - 1 шт.
3	Лаборатория релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения. г. Мурманск, пер. Русанова, д. 12, каб. 121	Учебное оборудование: – столы ученические - 14 шт.; – стулья ученические - 10 шт.; – ВРУ 1-22-55 без счетчика - 1 шт.; – ВРУ 1(2)-21-10 115020069 (входное распределительное устройство) - 1 шт.; – ДЭК-Пресс ПГОН-70 гидрав.4-70кв.мм с набором - 1 шт.; – Клещи Ц4502 до 10кВ 750-600В 2кОМ - 1шт; – мегаомметр ЭС 0210/2г изм.напр.до2500В, шнуры - 1шт.; – набор инструмента НКР для разделки кабеля - 1 шт.; – набор НИОМ для меди 001350081 ЭМИ - 1 шт.; – набор НИСО для алюминия 00135000080ЭМИ - 1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– пресс ПМОН-240мех, ДЭК 16-240 с матрицами - 1 шт.;</li> <li>– шкаф SAREL3D 600x400x200 IP66 без платы SAR83026 TE (SE) - 1 шт.;</li> <li>– шкаф SAREL3D с платой 600x400x250 IP66 сталь SAR83327 TE (SE) - 1 шт.;</li> <li>– шкаф ШСУ 18/6/6 (ШСУ 061806) 1875*582*600 монт.панель, цоколь, IP548 - 1 шт.;</li> <li>– шкаф ШСУ 18/6/6 (ШСУ 061808) 1875*582*800 монт.панель, цоколь, IP548 - 1 шт.;</li> <li>– ЩЗС 2-30/8*250/без ПН-2 115020106 (щит распределительный) - 1 шт.;</li> <li>– амперметр Э 365-1200/5 А через трансф.тока 104200004 - 1 шт.;</li> <li>– вольтерметр М42300 1000В пост.ток 80x80x50мм - 1 шт.;</li> <li>– заземление переносное ЗП-131/16РУ 1кВ 108070081 - 1 шт.;</li> <li>– когти монтерские тип-1 (180-245 для днер.опор) - 1 шт.;</li> <li>– лазы универсальные (пара) - 1 шт.;</li> <li>– мультиметр М832/звук генератор частоты - 1 шт.;</li> <li>– мультиметр М890D полная базовая модель - 1 шт.;</li> <li>– мультиметр М890С - 1 шт.;</li> <li>– набор инструмента для разделки брон.кабеля - 1 шт.;</li> <li>– набор электромонтажника - 1 шт.;</li> <li>– ножницы НС-2М - 1 шт.;</li> <li>– омметр - ЭС0212 - 1 шт.;</li> <li>– пресс ПРМ 1612016-20мм/револьверного типа - 1 шт.;</li> <li>– пресс ПРМ-240 16-240 кв.мм. ( с набором матриц) - 1 шт.;</li> <li>– прибор контроля изоляции - 1 шт.; фазометр YF-80 - 1 шт.;</li> <li>– э-сч СА4У-И672 М, 3*5 А/аналог СА4У-И678 380/2505А - 1 шт.;</li> <li>– э-сч САЧ-И672 М, 3*10-20А - 1 шт.; э-сч СР Ч У 673 - 1 шт.;</li> <li>– ЯТП-220/24в, 250Вт ( ящик с понижающим трансформатором) - 2 шт.;</li> <li>– ЯТП-220/36в, 250Вт ( ящик с понижающим трансформатором) - 2 шт.</li> </ul>
4	Кабинет электротехники г. Мурманск, ул. Русанова, д. 12, аудитория № 112	<p>Укомплектован специализированной мебелью, служащей для представления информации большой аудитории:</p> <p>Основное учебное оборудование: демонстрационные стенды, наглядные пособия, плакаты, мебель - парты 2-х местные – 22 шт.; стулья ученические – 44 шт.; шкаф - 1 шт.</p>

## 2.7. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

### 3. Таблица 7

Освоенные компетенции/ компетентности	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки уровня сформированности	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3	4
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	У1-У8; 31-38; П1-П6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;</li> <li>– иметь представление о современном мире как духовной, культурной интеллектуальной и экологической целостности;</li> <li>осознавать себя и свое место в современном обществе;</li> </ul>	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	У1-У8; 31-38; П1-П6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– быть готовым к проявлению ответственности за выполняемую работу, способным самостоятельно и эффективно решать проблемы в области профессиональной деятельности;</li> <li>– быть способным к практической деятельности по решению профессиональных задач в организациях различных организационно-правовых форм;</li> <li>владеть профессиональной лексикой;</li> </ul>	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация

<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать, организовывать и контролировать свою деятельность;</li> <li>- оперативно реагирует на нестандартные ситуации;</li> <li>- способность генерировать альтернативные варианты решения проблемы;</li> <li>- способность адаптироваться к новым ситуациям;</li> </ul>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обладать широким кругозором; быть способным к осмыслению жизненных явлений, самостоятельному поиску истины, критическому восприятию противоречивых идей;</li> <li>– быть способным к системному действию в профессиональной ситуации, к анализу и проектированию своей деятельности, самостоятельным действиям в условиях неопределенности;</li> </ul>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– быть способным научно организовать свой труд, готовым к применению компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– быть готовым к позитивному взаимодействию и</li> </ul>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>

		<p>сотрудничеству с коллегами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний;</li> <li>– обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию);</li> <li>стремиться к творческой самореализации;</li> </ul>	
<p>ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– быть готовым к позитивному взаимодействию с коллегами;</li> <li>– быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний;</li> <li>– обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию);</li> <li>стремиться к творческой самореализации;</li> </ul>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– быть готовым к позитивному взаимодействию с коллегами;</li> <li>– быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний;</li> <li>– обладать</li> </ul>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>

		<p>устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию); стремиться к творческой самореализации;</p>	
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<p>– быть способным научно организовать свой труд, готовым к применению компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>– быть готовым к позитивному взаимодействию и сотрудничеству с коллегами;</p> <p>– быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний;</p> <p>– обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию); стремиться к творческой самореализации;</p>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>У1-У8; 31-38; П1-П6</p>	<p>– быть способным научно организовать свой труд, готовым к применению компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>– быть готовым к позитивному взаимодействию и</p>	<p>Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация</p>

		<p>сотрудничеству с коллегами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– быть готовым к постоянному профессиональному росту, приобретению новых знаний;</li> <li>– обладать устойчивым стремлением к самосовершенствованию (самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморегуляции и саморазвитию);</li> <li>стремиться к творческой самореализации;</li> </ul>	
ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;	У1-У8; 31-39; П1-П6	– - уметь читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	У1-У8; 31-39; П1-П6	– - выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;	У1-У8; 31-39; П1-П6	– - выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения;	У1-У8; 31-39; П1-П6	– - выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения;	Выполнение и защита практических, лабораторных и самостоятельных работ, промежуточная аттестация
ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и	У1-У8; 31-39; П1-П6	– - вырабатывать и оформлять технологическую и	Выполнение и защита практических, лабораторных и



отчетную документацию.		отчетную документацию.	самостоятельных работ, промежуточная аттестация
------------------------	--	------------------------	-------------------------------------------------