

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гашенко Светлана Александровна

Должность: Заместитель директора по учебной работе Байкало-Амурского института железнодорожного транспорта - филиала ДВГУПС в г. Тынде

Дата подписания: 11.09.2022  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

Уникальный программный ключ:

deec2f68a6da580c155ff142c74714a705e899d4

«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде  
Подразделение СПО - Тындинский техникум железнодорожного транспорта

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
С.А. Гашенко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Составители:

преподаватель – Зубцова Кристина Сергеевна

преподаватель – Коробкова Екатерина Владиленовна

преподаватель – Петрова Екатерина Александровна

мастер производственного обучения – Рабан Сергей Валентинович

Обсуждена на заседании специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г., протокол №\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ А.С. Кантамирова

Согласована на заседании Методической комиссии БАМИЖТ – филиала ДВГУПС в г.Тынде:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол №\_\_\_

Методист \_\_\_\_\_ Е.П. Федоренко

г.Тында  
2022 г.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»

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

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
<b>ВД 2</b>	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей
<b>ПК 2.1</b>	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
<b>ПК 2.2</b>	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
<b>ПК 2.3</b>	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
<b>ПК 2.4</b>	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
<b>ПК 2.5</b>	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

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

<b>Владеть навыками</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;</li><li>- модернизации схем электрических устройств подстанций;</li><li>- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;</li><li>- обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок;</li></ul>
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;</li> <li>- применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;</li> <li>- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;</li> <li>- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;</li> <li>- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;</li> <li>- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;</li> <li>- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;</li> <li>- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;</li> <li>- оформлять отчеты о проделанной работе;</li> </ul>
<b>Знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство оборудования электроустановок;</li> <li>- условные графические обозначения элементов электрических схем;</li> <li>- логику построения схем,</li> <li>- типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;</li> <li>- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;</li> <li>- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;</li> <li>- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;</li> <li>- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;</li> <li>- виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения;</li> </ul>



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	140	52	<b>140</b>	52	20	2	X	X	X
ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	78	52	<b>78</b>	52	20	2		X	X
ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	94	60	<b>X</b>	60		2		X	X
ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	УП.02 Учебная практика (электромонтажная)	36	36						<b>36</b>	

ПК 2.1 – ПК2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	ПП.02      Производственная практика      (по      профилю специальности)	36	36							<b>36</b>
	Промежуточная аттестация	-	-							
	<b>Всего:</b>	<b>384</b>	<b>236</b>	<b>218</b>	<b>164</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>X</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций</b>		<b>140</b>		
<b>Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.</b>		<b>66</b>		
<b>Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>		
	1. Общие сведения об оборудовании электрических подстанций	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01
	2. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	4	ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05	ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01
	3. Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии	4	ОК 07 ОК 09	У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03
	4. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	4		3 2.1.01 3 2.1.02 3 2.1.03 3 2.2.01 3 2.3.01
	5. Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.	4		3 2.5.01 3 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07
	6. Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов	4		Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>		
	<b>Практическая работа №1. Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок.</b>	<b>6</b>		



	<i>Практическая работа №2.</i> Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих и аварийных режимах	8		3о.04.01 - 3о.04.02 Уо.05.01 3о.05.01 - 3о.05.02 Уо.07.02 3о.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 3о.09.01 - 3о.09.02
<b>Тема 1.2</b> <b>Оборудование</b> <b>распределительных</b> <b>подстанций и</b> <b>устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01
	1.Распределительные устройства напряжением выше 1000 В	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01
	2.Распределительные устройства напряжением до 1000 В.	2	ПК 2.5 ОК 01 ОК 02	У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03
<b>Тема 1.3</b> <b>Электрические схемы</b> <b>подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>		ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9
	1.Условные графические обозначения элементов электрических схем	2		У 2.1.01 3 2.1.02 3 2.1.03 3 2.2.01 3 2.3.01 3 2.5.01 3 2.5.02
	2. Логика построения схем, типовые схемные решения	2		Уо.01.01- Уо.01.07 3о.01.01 - 3о.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07
	3.Главные схемы подстанций	4		3о.02.01 - 3о.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02
	4.Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	4		3о.04.01 - 3о.04.02 Уо.05.01 3о.05.01 - 3о.05.02 Уо.07.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>		
	<i>Практическая работа №3.</i> Разработка электрических схем устройств электрических подстанций	8		
	<i>Практическая работа №4.</i> Модернизация принципиальных схем при замене приборов аппаратуры распределительных устройств	6		

				3о.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 3о.09.01 - 3о.09.02
<b>Раздел 2. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии</b>		<b>14</b>		
<b>Тема 2.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 3 2.1.01 3 2.1.02 3 2.1.03 3 2.2.01 3 2.3.01 3 2.5.01 3 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 3о.01.01 - 3о.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 3о.02.01 - 3о.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 3о.04.01 - 3о.04.02 Уо.05.01 3о.05.01 - 3о.05.02 Уо.07.02 3о.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04
	1. Организация технического обслуживания оборудования подстанций. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<i>Практическая работа №5.</i> Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов.	2		
	<i>Практическая работа №6.</i> Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии.	2		
<b>Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	1. Виды работ и технология обслуживания трансформаторов	2		
	2. Виды работ и технология обслуживания преобразователей	2		
	3.Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	2		
	4.Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	2		

				3о.09.01 - 3о.09.02
<b>Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 3.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
	1.Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов	4		
	2. Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	4		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<i>Практическая работа №7.</i> Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок	4		
<b>Раздел 4. Технологическая и отчетная документация на подстанциях</b>		<b>26</b>		
<b>Тема 4.1. Нормативная, техническая документация и инструкции</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>		
	1. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	2		
	2. Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация.	2		
	3. Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации	4		
	4.Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>16</b>		
	<i>Практическая работа №8.</i> Составление списка нормативной и технической	2		

	документации на подстанции			
	<b>Практическая работа №9.</b> Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций	4	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
	<b>Практическая работа №10.</b> Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок	2		
	<b>Практическая работа №11.</b> Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций	4		
	<b>Практическая работа №12.</b> Заполнение ведомости на хранение электрооборудования	2		
	<b>Практическая работа №13.</b> Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК 02.01</b> 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Подготовка материала к курсовому проекту		2		
<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b> 1. Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта 2. Устройство и техническое обслуживание электрической распределительной подстанции объекта		20		
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</b> 1. Планирование выполнения курсового проекта; 2. Определение задач работы; 3. Проведение предпроектного исследования. 4. Работа с технической и справочной литературой. 5. Проведение необходимых расчетов.		*		

6.Выполнение чертежей.				
7.Оформление пояснительной записки.				
<b>МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения</b>		<b>78</b>		
<b>Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей</b>		<b>30</b>	ПК 2.1	ПО 2.1.01
<b>Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей</b>	<b>Содержание:</b>	<b>14</b>	ПК 2.4	ПО 2.1.02
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14</b>	ПК 2.5	ПО 2.4.01
	<i>Практическая работа №14.</i> Изучение структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям.	2	ОК 01	ПО 2.5.01
	<i>Практическая работа №15.</i> Изучение устройства и конструктивного исполнения сетей напряжением выше 1000 В.	2	ОК 02	У 2.1.01
	<i>Практическая работа №16.</i> Изучение устройства и конструктивного исполнения сетей напряжением до 1000	2	ОК04	У 2.1.02
	<i>Практическая работа №17.</i> Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов	8	ОК 05	У 2.4.01
			ОК 07	У 2.5.01
		ОК0 9	У 2.5.02	
			У 2.5.03	
			З 2.1.01	
			З 2.1.02	
			З 2.1.03	
			З 2.4.01	
			З 2.5.01	
			З 2.5.02	
			Уо.01.01-	
			Уо.01.07	
			Зо.01.01 -	
			Зо.01.07	
			Уо.02.01-	
			Уо.02.07	
			Зо.02.01 -	
			Зо.02.03	
			Уо.04.01-	
			Уо.04.02	
			Зо.04.01 -	
			Зо.04.02	
			Уо.05.01	
			Зо.05.01 -	
			Зо.05.02	
			Уо.07.02	
			Зо.07.01	
			Уо.09.01-	
			Уо.09.04	
			Зо.09.01 -	
			Зо.09.02	
<b>Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей</b>	<b>Содержание:</b>	<b>16</b>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>16</b>		
	<i>Практическая работа №18.</i> Изучение условных графических обозначений элементов схем электрических сетей, видов схем и их назначение.	2		
	<i>Практическая работа №19.</i> Изучение основных требования к схемам электрических сетей, схем внешних и внутренних электрических сетей	2		
	<i>Практическая работа №20.</i> Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	6		

	<i>Практическая работа №21.</i> Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В	6		
<b>Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения</b>		<b>8</b>		
<b>Тема 2.1</b> Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения	<b>Содержание:</b>		ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.4.01 ПО 2.5.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.4.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.4.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
	1.Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи.	4		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<i>Практическая работа №22.</i> Изучение видов и технологий работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В	2		
	<i>Практическая работа №23.</i> Изучение видов и технологий работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В	2		
<b>Тема 2.2</b> Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения	<b>Содержание:</b>	<b>6</b>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<i>Практическая работа №24.</i> Изучение эксплуатационно-технических основ кабельных линий, видов и технологий работ по обслуживанию кабельных линий	2		
	<i>Практическая работа №25.</i> Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий	2		
	<i>Практическая работа №26.</i> Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	2		
<b>Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 3.1</b> Нормативная, техническая документация и инструкции	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
	<i>Практическая работа №27.</i> Изучение основных положений правил технической эксплуатации электрических сетей, видов технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей.	2		
	<i>Практическая работа №28.</i> Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей	4		

	<b>Практическая работа №29.</b> Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	6		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК 02.02</b>				
1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Подготовка материала к курсовому проекту		2		
<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>				
1. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий 2. Устройство и техническое обслуживание кабельных линий		20		
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</b>				
1. Планирование выполнения курсового проекта; 2. Определение задач работы; 3. Проведение предпроектного исследования. 4. Работа с технической и справочной литературой. 5. Проведение необходимых расчетов. 6. Выполнение чертежей. 7. Оформление пояснительной записки.		*		
<b>МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>		94		
<b>Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)</b>		18		
<b>Тема 1.1</b> <b>Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ</b>	<b>Содержание</b>	2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 -
	Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.	2		
<b>Тема 1.2</b> <b>Основные элементы РЗ</b>	<b>Содержание</b>	10		
	1. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ. Оперативный ток в схемах РЗ.	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	8		

	<i>Практическая работа №30.</i> Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	4		Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07
	<i>Практическая работа №31.</i> Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока.	2		Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01-
	<i>Практическая работа №32.</i> Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения			Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01
<b>Тема 1.3 Токовые защиты</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02
	1.Максимальные токовые защиты. Токовые защиты нулевой последовательности. Дифференциальные и дистанционные защиты.	2		Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		Зо.09.01 - Зо.09.02
	<i>Практическая работа №33.</i> Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	2		
	<i>Практическая работа №34.</i> Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	2		
<b>Раздел 2. Релейная защита отдельных элементов СЭС</b>		<b>10</b>		
<b>Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования</b>	<b>Содержание</b>	2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.2.01
	1.Защита кабельных и воздушных линий. Защита силовых трансформаторов. Защита высоковольтных электродвигателей. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.			ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>		У 2.5.03
	<i>Практическая работа №35.</i> Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ	2		З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02
	<i>Практическая работа №36.</i> Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	2		Уо.01.01- Уо.01.07
	<i>Практическая работа №37.</i> Изучение схемы защиты электродвигателя	2		Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07



	напряжением до 1 кВ.			Зо.02.01 - Зо.02.03
	<i>Практическая работа №38.</i> Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	2		Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
<b>Тема 2.2</b> <b>Расчет установок защит</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<i>Практическая работа №39.</i> Методика расчёта установок защит. Расчет установок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	2		
<b>Раздел 3. Противоаварийная автоматика СЭС</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 3.1</b> <b>Устройства автоматики в СЭС</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02
	1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ. Современные средства РЗ и автоматики.	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>		
	<i>Лабораторная работа №1.</i> Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контроллера	2		
	<i>Практическая работа №40.</i> Изучение схемы АПВ ВЛ.	2		
	<i>Практическая работа №41.</i> Изучение назначения, требований и схемы автоматического ввода резерва (АВР).	2		
	<i>Практическая работа №42.</i> Изучение схемы двукратного АПВ	2		
	<i>Практическая работа №43.</i> Изучение схемы АЧР.	2		

				Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
<b>Раздел 4. Защита СЭС от перенапряжений</b>		<b>8</b>		
<b>Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений.</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
	1.Перенапряжения и защита от перенапряжений	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<i>Практическая работа №44.</i> Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	2		
<b>Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	1.Молниезащита зданий и сооружений.	2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<i>Практическая работа №45.</i> Расчёт защитного заземления.	2		
<b>Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики</b>		<b>36</b>		
<b>Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>		
	1.Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование. Обслуживание цепей оперативного тока. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.	2		
	2. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	2		

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>20</b>		
	<i>Лабораторная работа №2.</i> Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОКО 9	ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.5.01 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02
	<i>Лабораторная работа №3.</i> Проверка релейной аппаратуры	4		
	<i>Лабораторная работа №4.</i> Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	4		
	<i>Лабораторная работа №5.</i> Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	4		
	<i>Лабораторная работа №6.</i> Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	2		
	<i>Практическая работа №46.</i> Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	2		
<b>Тема 5.2</b> <b>Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>		
	<i>Практическая работа №47.</i> Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры. Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле.	2		
	<i>Практическая работа №48.</i> Изучение методов измерения сопротивления катушек постоянному току Измерение сопротивления катушек постоянному току.	2		
<b>Тема 6.1</b> <b>Обслуживание автоматизированных</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	1.Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического	2		

<b>систем управления</b>	обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.			
	2. Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации.	2		
	3. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК 02.03</b>				
1. Подготовка рефератов по темам: «Использование микропроцессорных контроллеров в РЗ и А» «Применение специализированного контроллера «Бреслер»» «Причины возникновения перенапряжений в СЭС»		2		
<b>УП 02 Учебная практика (электромонтажная)</b> <b>Виды работ</b> 1. Монтаж контакторов, пускателей, освещения с УЗО. 2. Монтаж низковольтного щита КТПН.			ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.2.01 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 -
		36		

			3о.09.02
<p><b>ПП 02 Производственная практика</b> (по профилю специальности)</p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1.Ознакомление с последовательностью и порядком проведения инструктажей на предприятии и в подразделениях.</p> <p>2.Совместные осмотры и ремонт оборудования с персоналом тяговых подстанций и специализированными бригадами ремонтно-ревизионного участка.</p> <p>3.Ознакомление с картами технологических процессов для безопасного выполнения работ в устройствах электроснабжения.</p> <p>4.Проверка работы и регулировка устройств блокировки и защиты электродвигателей, приводов выключателей, контакторов;</p> <p>5.Вывод в ремонт силового трансформатора, ревизия заземляющих устройств, кабельных и воздушных линий под наблюдением ответственного руководителя практики нпа производстве.</p> <p>6.Заполнение наряда-допуска по категории работ со снятием напряжения и заземлением на тяговых подстанциях.</p>	<b>36</b>	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК04 ОК 05 ОК 07 ОК0 9	ПО 2.1.01 ПО 2.1.02 ПО 2.2.01 ПО 2.3.01 ПО 2.4.01 ПО 2.5.01 У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.2.01 У 2.3.01 У 2.4.01 У 2.5.01 У 2.5.02 У 2.5.03 З 2.1.01 З 2.1.02 З 2.1.03 З 2.2.01 З 2.3.01 З 2.4.01 З 2.5.01 З 2.5.02 Уо.01.01- Уо.01.07 Зо.01.01 - Зо.01.07 Уо.02.01- Уо.02.07 Зо.02.01 - Зо.02.03 Уо.04.01- Уо.04.02 Зо.04.01 - Зо.04.02 Уо.05.01 Зо.05.01 - Зо.05.02 Уо.07.02 Зо.07.01 Уо.09.01- Уо.09.04 Зо.09.01 - Зо.09.02

<b>Всего</b>	<b>384</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>		
<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>6</b>		
<b>Всего</b>	<b>402</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий «Электрооборудования электрических подстанций» и «Энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения», в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Мастерские «Монтажные», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Зимакова А.Н., Электроснабжение электрифицированных железных дорог: учебник для студентов техникума железнодорожного транспорта, Москва: Альянс, 2018;

2. Южаков Б.Г., Технология и организация обслуживания и ремонта устройств электроснабжения: учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта, Москва: Директ-Медиа, 2014.

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / Н. Н. Карнаух. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02527-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489608>;

2. Киселев, Г. Г. Правила технической эксплуатации и инструкции по безопасности движения : учебное пособие / Г. Г. Киселев, С. В. Коркина. — Самара : СамГУПС, 2018. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130444>;

3. Приказ Минтранса России от 21.12.2010 N 286 (ред. от 25.12.2018) "Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2011 N 19627) — Текст : электронный // <http://www.consultant.ru>;

4. Сибикин Ю. Д., Электрические подстанции: Учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования/Ю.Д. Сибириякин.- Москва: Директ-Медиа, 2014, <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229240>;

5. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю., Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий/ Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.- Москва. Берлин: Директ-Медиа, 2014, <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253964>;

6.Тесленко, И. М. Расследование несчастных случаев на производстве : учебное пособие / И. М. Тесленко. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-907479-22-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/1029/260736/>;

7. Техническая эксплуатация железнодорожного транспорта и безопасность движения : учебное пособие / А. В. Сугоровский, В. П. Федоров, Р. Р. Ахмедов, К. И. Максимов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, [б. г.]. — Часть 3 : Техническая эксплуатация железнодорожного транспорта и безопасность движения — 2019. — 54 с. — ISBN 978-5-7641-1232-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153611>;

8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) — Текст : электронный // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/).

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1 А. В. Илларионова, Алексеев А. А. Ройзен О.Г. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения: учебное пособие / А. В. Илларионова, Алексеев А. А. Ройзен О.Г. - М.: ФГБУ ДПО "УМЦО ЖДТ", 2017.

2. Макаров, Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: учеб. / Е.Ф. Макаров. – М.: ИРПО; Изд. центр Академия, 2011. - 448 с.

2. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебник / Ю.Д. Сибикин. -5-е изд., испр.- М.: Изд. центр «Академия», 2011.- 240 с.

3. Москаленко В. В. Справочник электромонтера /В. В. Москаленко.– М.: Издательский центр Академия, 2010 – 187с.

1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" - <http://www.biblioclub.ru/>

2. ЭБС «Книгафонд» - <http://www.knigafund.ru/>

3. Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа - <http://library.mii.ru>

4.ЭБС "Лань" - <http://e.lanbook.com>

5.ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» - <http://znanium.com/>

6.ЭБС Book.ru - <https://www.book.ru/>

7. Издательство "ЮРАЙТ" - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)



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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.	Знание условных графических обозначений элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; Выполнение практических работ Составление электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизировать схемы электрических устройств подстанций	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.	Владение видами и технологией обслуживания трансформаторов и преобразователей; Выполнение практических работ Качество технического обслуживания трансформаторов и преобразователи электрической энергии	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.	Знание устройства оборудования электроустановок; видов и технологий работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; Выполнение практических работ Качество обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электрообеспечения.	Знание устройства оборудования электроустановок; эксплуатационно-технических основ линий электропередачи, видов и технологий работ по их обслуживанию; Выполнение практических работ Качество эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.	Знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; видов технологической и отчетной документации, порядка ее заполнения; Выполнение практических работ Правильность применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.	Тестирование, устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к	владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на

различным контекстам.	деятельности; использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.	практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; владение способами систематизации полученной информации.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	соблюдение норм публичной речи и регламента; создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; результативность работы при использовании информационных программ.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы  
МДК 02.01 (ПМ.02) Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК-2.3, ПК 2.5.

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК-2.3, ПК 2.5. при сдаче дифференцированного зачета, экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК-2.3, ПК 2.5. при защите курсового проекта

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы	Отлично

#### 1.4. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части

		решения.	консультативной поддержке в части современных проблем.	междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов к экзамену, дифференцированному зачету, курсовому проектированию

### 2.1. Перечень вопросов к экзамену по МДК 02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций. Образец экзаменационного билета

Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3

1. Перечислите типы изоляторов и охарактеризуйте места их применения.
2. действия.
3. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
4. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.
5. Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд. Укажите разницу между схемами подключения трансформаторов собственных нужд подстанций с постоянным и переменным оперативными токами.
6. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.
7. расчета мощности подстанции.

Компетенция, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.5.

1. Изложите суть методики проверки термической стойкости электрических аппаратов и токоведущих частей.
2. Поясните назначение контакторов и пускателей, чем они различаются?
3. Поясните, каково назначение масла в масляных баковых и маломасляных выключателях? Чем осуществляется гашение дуги в воздушных и элегазовых выключателях?
4. Поясните, в чем заключаются достоинства вакуумных выключателей по сравнению с масляными и воздушными?
5. электроснабжения потребителей.
6. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения по этой линии.
7. Поясните назначение секционного, обходного, шиносоединительного выключателей.
8. Назовите область применения схем треугольника, квадрата, пятиугольника. Каковы достоинства и недостатки этих схем.
9. Приведите преимущества ЗРУ перед ОРУ. Какие распределительные устройства обеспечивают большую безопасность и удобство обслуживания — ЗРУ, ОРУ или КРУ?
10. Перечислите типы выключателей, устанавливаемых в закрытых распределительных устройствах 35 кВ и

выше.

## **2.2. Перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций.**

Компетенции ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 2.2, ПК 2.5.

1. Объясните причины возникновения электрической дуги в коммутационных аппаратах.
2. Перечислите и поясните способы гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах напряжением до 1000 В.
3. Поясните гашение электрической дуги в масляных выключателях.
4. Объясните, по каким условиям устанавливаются сроки и виды оперативного обслуживания электроустановок.
5. Укажите разницу между схемами подключения трансформаторов собственных нужд подстанций с постоянным и переменным оперативными токами.
6. Перечислите основную защитную аппаратуру напряжением до 1000 В и объясните принцип ее действия.
7. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
8. Назовите способы очистки трансформаторного масла.
9. Дайте определение температуры вспышки трансформаторного масла.
10. Укажите способ определения наличия кислот и щелочей в трансформаторном масле.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 2.1, ПК 2.3.

1. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций.
2. Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд.
3. Укажите основные требования к составлению графика круглосуточного дежурства работников электрохозяйства.
4. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.
5. Дайте определение основным и дополнительным защитным средствам в электроустановках.
6. Укажите различия по применению между оперативными, ремонтными и измерительными изолирующими штангами.
7. Объясните назначение графиков нагрузок электроустановок и способ расчета мощности подстанции.
8. Перечислите причины снижения стабильности качества масла.
9. Объясните назначение масла в трансформаторах и масляных выключателях.
10. Назовите способы очистки трансформаторного масла.
11. Дайте определение температуры вспышки трансформаторного масла.

Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3

1. Назовите область применения комплектных трансформаторных подстанций (КТП).
2. Объясните назначение высоковольтных выключателей и разъединителей.
3. Перечислите основную защитную аппаратуру напряжением до 1000 В и объясните принцип ее действия.
4. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
5. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.
6. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.
7. Объясните принцип работы аккумуляторной батареи по методу «заряда—подзаряда».

Компетенция, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.5.

1. Назовите конструктивные особенности КРУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). Укажите их преимущества перед КРУ с воздушной изоляцией. Поясните назначение контакторов и пускателей, чем они различаются?
2. Поясните, как разделяются различные электроприемники с точки зрения надежности питания.
3. Опишите, какова область применения схемы с одной секционированной системой шин.
4. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт сборных шин без нарушения электроснабжения потребителей.
5. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения по этой линии.
6. Поясните назначение секционного, обходного, шиносоединительного выключателей.
7. Назовите область применения схем треугольника, квадрата, пятиугольника. Каковы достоинства и недостатки этих схем.
8. Приведите отличие комплектных распределительных устройств для внутренней установки (КРУ) от комплектных распределительных устройств для наружной установки (КРУН).

## **2.3. Примерный перечень вопросов к защите курсового проекта**

Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1.

1. Поясните, как разделяются различные электроприемники с точки зрения надежности питания.
2. Поясните, как выбрали тип подстанции.
3. Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд.
4. Для чего выполняется проверка термической стойкости электрических аппаратов и токоведущих частей.
5. Укажите защитное оборудование подстанции, как произвели выбор.
6. Перечислите типы выключателей, устанавливаемых в распределительных устройствах.
7. По каким параметрам произведен выбор разъединителей.

Компетенция ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3

8. По каким параметрам произведен выбор выключателей.
9. По каким параметрам произведен выбор измерительных трансформаторов тока.
10. По каким параметрам произведен выбор измерительных трансформаторов напряжения.
11. По каким параметрам произведен выбор силовых трансформаторов.
12. Назначение силовых трансформаторов.
13. Назначение разъединителей.
14. Назначение ограничителей перенапряжения.

Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.5.

15. Указать на схеме места установки трансформаторов тока и напряжения.
16. В каком режиме работает трансформатор тока.
17. В каком режиме работает трансформатор напряжения.
18. Порядок расчета токов короткого замыкания.
19. Для чего рассчитываются параметры режима короткого замыкания.
20. Назначение силового трансформатора.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

**3.1. Примерные задания теста**

1. Промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее её передачу потребителям по электрической сети (ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3.)
  - 1) электроустановка;
  - 2) электростанция;
  - 3) подстанция;
  - 4) электрическая сеть;
2. Коммутационный аппарат, предназначенный для проведения тока в нормальных режимах и для автоматического отключения при перегрузках и токах КЗ, чрезмерных понижениях напряжения (ОК 05, ПК 2.1)
  - 1) магнитный пускатель;
  - 2) автоматический выключатель;
  - 3) рубильник;
  - 4) плавкий предохранитель;
3. Устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в механическую энергию (ОК 04, ОК 05, ПК 2.2, ПК 2.5.)
  - 1) трансформатор
  - 2) электрический двигатель
  - 3) генератор
  - 4) измерительный трансформатор;
4. Аппараты коммутации выше 1 кВ (ОК 02, ОК 05, ОК 9, ПК 2.3, ПК 2.5.)
  - 1) силовой трансформатор, выключатель, генератор;
  - 2) переключатель, рубильник, предохранитель, автоматический выключатель, контактор;
  - 3) разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель.
5. Совокупность воздушных и кабельных ЛЭП и подстанций, работающих на определенной территории (ОК 02, ОК 04, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3)
  - 1) электроустановка;
  - 2) электростанция;
  - 3) подстанция;
  - 4) электрическая сеть;

3.2. Соответствие между базисной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект	Показатели оценивания	Оценка	Уровень
--------	-----------------------	--------	---------

оценки	результатов обучения		результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, дифференцированного зачета, курсового проектирования.

##### 4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, дифференцированного зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.)	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

##### 4.2. Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие	Полное	Значительные	Незначительные	Полное соответствие



содержания КР/КП методике расчета (исследования)	несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие	погрешности	погрешности	
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ	Отечественная литература	Современная отечественная литература	Новая отечественная и зарубежная литература
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	Полное соответствие критерию
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники	Полное соответствие критерию
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки	Есть отдельные грамматические ошибки	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы	Знание основного материала	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Ответы точные, высокий уровень эрудиции

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы  
МДК 02.02 (ПМ 02) Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 при сдаче других форм промежуточной аттестации, экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 при защите курсового проекта

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания

Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы	Отлично

#### 1.4. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся продемонстрирует	Обучающийся демонстрирует

	самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## **2. Перечень вопросов и задач к другим формам промежуточной аттестации, дифференцированному зачету МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения**

### **2.1 Примерный перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации** Компетенция ОК 01, ПК 2.1.

1. Категорийность электроприемников, привести примеры каждой категории
2. Светотехнические величины (перечислить основные, определения, единицы измерения)
3. Методы расчета освещенности (краткое содержание)
4. Коэффициент запаса освещенности, основные типы электроламп
5. Вибрация проводов ВЛ, методы борьбы
6. Гололед на проводах ВЛ, методы борьбы

### Компетенция ОК 02, ОК 07, ПК 2,5.

7. Гололед на проводах ВЛ, методы борьбы
8. Изобразить однолинейную схему: силовой трансформатор – автоматический выключатель-рубильник, тр-р тока, кабель
9. Конструктивное исполнение воздушной линии
10. Техническое обслуживание ВЛ. Перечень работ.
11. Правила приемки ВЛ, охранная зона ВЛ
12. Правила приемки КЛ
13. Основные причины повреждений КЛ
14. Обслуживание КЛ (испытания, осмотры и т.д.)
15. Отыскание места повреждения КЛ 0,4кВ
16. Отыскание места повреждения КЛ 10кВ

### Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 08, ПК 2.4, ПК 2.5.

1. Эксплуатация воздушных линий, порядок осмотров.
2. Правила приемки в эксплуатацию.
3. Правила безопасности при обслуживании воздушных линий.
4. Виды и сроки проверок воздушных линий.
5. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов.
6. Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий.
7. Нормативная и техническая документация на кабельные линии.
8. Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс.

Компетенция, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.5.

9. Контроль за нагрузкой кабелей.
10. Способы определения мест повреждения кабельной линии.
11. Профилактические испытания кабелей.
12. Применение испытательной аппаратуры.
13. Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий.
14. Оформление документации по результатам испытаний.
15. Испытания высоковольтного кабеля.
16. Определение места повреждения кабельной линии

## **2.2. Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету**

Компетенция ОК 01, ОК 02, ПК 2.4, ПК 2.5.

- 1: Системы электрификации железных дорог
- 2: Классификация электрических сетей
- 3: Устройство воздушных линий
- 4 Категории электроприёмников. Схемы их питания.
- 5: Средства борьбы с гололедом и вибрацией на воздушных линиях.

Компетенция, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.5.

- 6: Требования к освещению объектов. Основные световые величины
- 7: Обслуживание кабельных линий
- 8: Правила безопасности при обслуживании ВЛ
- 9: Испытания и определение мест повреждения кабелей.
- 10: Распределительные устройства
- 11: Эксплуатация воздушных линий напряжением до 10кВ.

## **2.3. Примерный перечень вопросов к защите курсового проекта**

Компетенция ОК 01, ОК 02, ПК 2.4, ПК 2.5.

- 1 Что такое воздушная линия?
- 2 Что такое кабельная линия?
- 3 Какие элементы входят в конструкцию ВЛ и КЛ?
- 4 Классификация линий электропередачи.
- 5 Каково назначение проводов ВЛ?
- 6 Каково назначение тросов ВЛ?
- 7 Назначение анкерных опор.
- 8 Назначение промежуточных опор.
- 9 Назначение угловых опор.
- 10 Назначение транспозиционных опор.
- 11 Назначение изоляторов.
- 12 Для чего предназначены элементы линейной арматуры?
- 13 Из каких элементов состоит кабельная линия?
- 14 Классификация кабельных линий.
- 15 Что такое газоизолированная линия?
- 16 Область применения газоизолированных линий.
- 17 Что такое криогенные кабельные линии?

Компетенция, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.5.

- 18 Область применения криогенных линий.
- 19 Что такое форсированное охлаждение кабельной линии?
- 20 Что является основной изоляцией ВЛ?
- 21 Что является основной изоляцией КЛ?
- 22 Какова особенность работы кабельной линии?
- 23 Какие внешние воздействия на воздушные линии вы знаете?
- 24 Какие внешние воздействия на кабельные линии вы знаете?
- 25 Какие механические нагрузки воздействуют на провода?
- 26 Механические нагрузки от веса провода.
- 27 Механические нагрузки от гололеда.
- 28 Когда и по какой причине возникает нагрузка от гололеда?
- 29 Механические нагрузки от ветра.
- 30 Когда и по какой причине возникает нагрузка от ветра?

## **3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

### 3.1. Примерные задания теста

1. По типу опоры различают (ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, , ПК 2.1, ПК 2.5.)

- а) железобетонные
- б) тупиковые
- в) мачтовые
- г) анкерные

2. Потребитель ПЕРВОЙ категории должен иметь(ОК 07, ОК 09,ПК 2.1, ПК 2.5.) :

- а) независимый источник+ДГА
- б) три независимых источника
- в) один независимый+один зависимый
- г) один независимый источник

3. Как правило, где устанавливают компенсирующие устройства (ОК 01, ПК 2.5)

- а) вблизи от источника потребления Q
- б) у источника генерации Q
- в) вдали от источника потребления Q
- г) во внешней системе

4.Время перехода с питающего на резервный источник устройств СЦБ, регламентирующие ПТЭ ЖД (ОК 05, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.5.)

- А) время действия выездной бригады
- Б) 1,73 сек
- В) 1,3 мин
- Г) 1,3 сек

5. Привести пример ЗАМКНУТОЙ сети: (ОК 01, ПК 2.5)

- а) радиальная
- б) секторная
- в) сеть двух напряжений
- г) магистральная

1.К ПЕРВОЙ ОСОБОЙ категории электроприемника принадлежит:\_(ОК 01, ПК 2.4, ПК 2.5)

- А) вокзал
- Б) больница
- В) локомотивное депо
- Г) жилой корпус

2. 2КТПМ-400/10/0,4 это: (ОК 07, ПК 2.1, )

- А) двухтрансформаторная комплексная      масляная ТП
- Б) двухобмоточный масляный на 10кВА
- В) комплектная модульная ТП
- Г) двухкарасная модульная ТП

3. Электрическое освещение бывает двух видов:\_(ОК 02, ОК 05, ПК 2.5)

---

4. Минимальная освещенность в зоне посадки-высадки пассажиров ЖД транспорта равна:\_(ОК 04, ОК 05, ОК 07, , ПК 2.5)

- А) 5 Лм
- Б) 10 Вт/м<sup>2</sup>
- В) 10 Лк
- Г) 5 Кд

5. Марка электролампы, используемая в аудитории 105\_(ОК 01, ОК 09, ПК 2.5)

- А) ЛН

Б) ЛБ/ЛД

В) ДРЛ

1. Какое значение cosφ благотворно влияет на качество ЭЭ и системы, в целом: (ОК 04, ОК 05, ПК 2.1, ПК 2.5.)

а) 90 градусов

б) 1

в) 0

г) не зависит от этого показатель

2. Что значит «С» в аббревиатуре кабеля АСБ 3х70(ОК 07, ОК 09,ПК 2.1, ПК 2.5.) :

а) стальной

б) свинцовая оболочка

в) свинцовые жилы сечением 70 мм<sup>2</sup>

г) с сердечником

3. По типу опоры различают: (ОК 01, ПК 2.5)

а) анкерные

б) тупиковые

в) мачтовые

г) железобетонные и деревянные

4. Как правило, где устанавливают компенсирующие устройства: (ОК 05, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.5.)

а) вблизи от источника потребления Q

б) у источника генерации Q

в) вдали от источника потребления Q

г) во внешней системе

5. Источником компенсации реактивной мощности является: (ОК 01, ПК 2.5)

а) сварочный аппарат

б) вентильные преобразователи

в) шунтирующие реакторы

г) катушки сопротивлений

3.2. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы других форм промежуточной аттестации, дифференцированного зачета, курсового проектирования

4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы других форм промежуточной аттестации, дифференцированного зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию,	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

		содержанию и т.д.).		
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

#### 4.2. Оценка ответа обучающегося при защите курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР поставленным целям или их отсутствие	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ	Отечественная литература	Современная отечественная литература	Новая отечественная и зарубежная литература
Творческий характер КР, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	Полное соответствие критерию
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники	Полное соответствие критерию
Качество графического материала в КР	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР	Много стилистических и	Есть отдельные грамматические и	Есть отдельные грамматические	Текст КР читается легко, ошибки



	грамматических ошибок	стилистические ошибки	ошибки	отсутствуют
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению	Требования, предъявляемые к оформлению КР, нарушены	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР	КР соответствует всем предъявленным требованиям
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР, нарушен регламент	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы	Знание основного материала	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Ответы точные, высокий уровень эрудиции

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы  
МДК 02.03. (ПМ.02) Релейная защита и автоматические системы управления устройствами  
электрооборудования**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК.2.5

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания Результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК.2.5 при сдаче других форм промежуточной аттестации, дифференцированного зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

### 1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемы й уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации по МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

### 2.1 Примерный перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации

#### Компетенции ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ПК 2.2, ПК.2.5)

1. Назначение релейной защиты (РЗ). Виды повреждений и ненормальные режимы в системах электроснабжения.
2. Требования, предъявляемые к РЗ.
3. Реле и их классификация.
4. Электромагнитные реле. Принцип действия и особенности в работе.

5. Поляризованные реле. Герконы.
6. Токовое реле РТ-40. Реле прямого действия РТМ. Реле напряжения РН-50.
7. Вспомогательное реле: промежуточные, указательные, реле времени.
8. Индукционное реле тока РТ-80: устройство, работа, характеристики.
9. Интегральные микросхемы и их применение в релейных защитах (операционные усилители, компараторы, пороговые элементы, триггер Шмитта, и др.)
10. Построение реле на сравнении фаз мгновенных значений двух величин  $U_1$  и  $U_2$ .

Компетенции ОК 2, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК.2.5)

11. Устройство и работа реле мощности на сравнении двух электрических величин: блок-схема реле, суммирующие устройство, схемы сравнения.
12. Устройство и работа цифровых реле.
13. Трансформаторы тока: устройство, работа.
14. Максимальная токовая защита (МТЗ); назначение; схемное исполнение МТЗ.
15. Настройки МТЗ: определение  $I_{ср.МТЗ}$  и выдержки времени ( $t_{ср.МТЗ}$ )
16. Схемы МТЗ с дешунтированием катушки отключения. МТЗ нулевой последовательности.
17. Токовая отсечка; принцип действия, настройка, применение.
18. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью.
19. Максимальная направленная токовая защита (МНЗ); назначение, схемное исполнение.
20. Настройка МНЗ; ток срабатывания ( $I_{ср.МТЗ}$ ), время срабатывания ( $t_{ср.МТЗ}$ ).

**2.2. Перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения**

Компетенции ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ПК 2.2, ПК.2.5)

1. Требования, предъявляемые к РЗ.
2. Реле и их классификация.
3. Электромагнитные реле. Принцип действия и особенности в работе.
4. Токовое реле РТ-40. Реле прямого действия РТМ. Реле напряжения РН-50.
5. Вспомогательное реле: промежуточные, указательные, реле времени.
6. Индукционное реле тока РТ-80: устройство, работа, характеристики.
7. Устройство и работа цифровых реле.
8. Максимальная токовая защита (МТЗ); назначение; схемное исполнение МТЗ.
9. Настройки МТЗ: определение  $I_{ср.МТЗ}$  и выдержки времени ( $t_{ср.МТЗ}$ )
10. Схемы МТЗ с дешунтированием катушки отключения. МТЗ нулевой последовательности.
11. Токовая отсечка; принцип действия, настройка, применение.
12. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью.
13. Максимальная направленная токовая защита (МНЗ); назначение, схемное исполнение.
14. Индукционное реле мощности; устройство, работа, характеристики.
15. Продольная дифференциальная защита; устройство, работа; выбор тока срабатывания дифференциальной защиты ( $I_{ср.ДЗ}$ ). Ток небаланса  $I_{нб}$ .
16. Поперечная дифференциальная защита; применение.
17. Поперечная направленная дифференциальная токовая защита.
18. Дистанционная защита; принцип действия, защита с трехступенчатой характеристикой срабатывания, схемное исполнение.
19. Полупроводниковые реле полного сопротивления с круговой характеристикой.
20. Высокочастотные каналы по ЛЭП; назначение, устройство.
21. Дифференциально-фазная высокочастотная защита; устройство, работа.
22. Программные защиты. Устройство, работа.

Компетенции ОК 2, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК.2.5)

23. Аварийные и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов.
24. Требования ПУЭ по защите силовых трансформаторов.
25. Дифференциальная защита трансформаторов и ее особенности в настройке.
26. Газовая защита трансформатора; устройство, работа. Конструкции газовых реле. Требования к монтажу.
27. Назначение и устройство РПН. Автоматизация РПН.
28. Защита трансформатора от перегрузок и внешних к.з.
29. Защита трансформатора без выключателя на высокой стороне.
35. Максимальные токовые защиты от к.з. в сети с глухозаземленной нейтралью. Распределение токов нулевой последовательности при однофазном к.з.
36. Ненаправленная МТЗ нулевой последовательности. Устройство, работа, настройка.

37. Направленная токовая защита нулевой последовательности. Устройство, работа, настройка.
38. Виды всех возможных защит применяемых от повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Их краткая характеристика и настройка.
39. Средства технического обслуживания
40. Назначение автоматики фидеров контактной сети переменного тока. Требования, предъявляемые к ним.
41. Принцип действия схемы устройства испытателя коротких замыканий.
42. Принцип действия схемы телеблокировки фидера контактной сети переменного тока.

Компетенции ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ПК 2.2, ПК.2.5)

**1-вариант**

1. Привести классификацию каналов связи.
2. Основные параметры проводных линий связи.
3. Частотное разделение каналов связи.
4. Временное разделение каналов связи
5. Каналы телемеханики по распределительным силовым сетям.
6. Работа устройств телемеханики при симплексной связи.

Компетенции ОК 2, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК.2.5)

**2-вариант**

1. Схемы полосовых фильтров и их работа.
2. Привести основные сведения по аппаратуре частотных каналов связи.
3. Привести и пояснить работу схемы системы связи с использованием ВОЛС.
4. Эксплуатация устройств автоматики и телемеханики.
5. Каналы телемеханики по линиям электропередач.
6. Работа устройств телемеханики при дуплексной связи

Компетенции ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ПК 2.2, ПК.2.5)

1. Принципы построения АСУЭ.
2. Информационное, математическое и организационное обеспечение АСУЭ
3. Устройство связи с объектом.
4. Информационно-управляющие системы на тяговых подстанциях.
5. Автоматизация работы энергодиспетчерских пунктов
6. Аппаратура энергодиспетчерского пункта

Компетенции ОК 2, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК.2.5)

7. Аппаратура контролируемого пункта в режиме приема команды управления
8. Аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации
9. Управление масляным выключателем
10. Аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления
11. Исследование аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации
12. Техническое обслуживание устройств автоматики и телемеханики.
13. Текущий ремонт устройств автоматики и телемеханики

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

3.1. Примерные задания теста

*Задание 1 (ОК 1, ОК 2, ОК 7, ОК 9, , ПК 2.2,)*

Назначение релейной защиты и автоматики?

- а) Выявлять и отключать от энергосистемы возникающие повреждения на защищаемом участке;
- б) Наблюдать за короткими замыканиями на поврежденном участке;
- в) Сигнализировать о выходе из строя защищаемого элемента;
- г) Определить поврежденную опору ЛЭП;
- д) Передавать по радио о повреждении.

*Задание 2 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.3, ПК.2.5,)*

Какую величину должен иметь коэффициент чувствительности дифференциальной защиты трансформатора?

- а) 2.0
- б) 1.8
- в) 1.2
- г) 1.5
- д) 3.0

*Задание 3 (ОК 4, ОК 9, ПК 2.3,)*

Требования, предъявляемые к релейной защите?

- а) Обеспечивать селективность, обеспечивать быстрдействие, чувствительность и надежность;
- б) Как можно медленнее отключать повреждения;
- в) Передавать сведения о наличии повреждений;
- г) фиксировать повреждения;
- д) Определить величину тока повреждения.

Задание 4 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.2, ПК.2.5,)

Из каких органов состоит релейная защита?

- а) Каждое устройство защиты и его схема подразделяются на две части: измерительную и логическую;
- б) Из органов сигнализации и информации;
- в) Каждое устройство состоит из красной и зеленой линии и табло;
- г) Из указательных реле;
- д) Из приемников и передатчиков.

Задание 5 (ОК 5, ОК 7, ОК 9, ПК.2.5,)

Назовите защиты, обладающие относительной селективностью?

- а) К этой группе относятся токовые и дистанционные защиты;
- б) Газовые защиты;
- в) Защиты, выполненные на светодиодах;
- г) Защиты, выполненные на оптоволокне;
- д) Защиты, выполненные на принципе давления;

Задание 1 (ОК 1, ОК 2, ОК 7, ОК 9, , ПК 2.2,)

Выберите правильный вариант ответа.

Какая часть схемы защиты является главной?

- а) Измерительная часть;
- б) Логическая часть;
- в) Космическая часть;
- г) Ракетная часть;
- д) Планетарная часть.

Задание 2 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.3, ПК.2.5,)

Выберите правильный вариант ответа.

Как обозначаются токовые реле во вторичных схемах?

- а) КА;
- б) РЗ;
- в) НЗ;
- г) КV;
- д) КН.

Задание 3 (ОК 4, ОК 9, ПК 2.3, ,)

Выберите правильный вариант ответа.

Как называется заземление нейтрали трансформатора напряжения ЗНОМ 35 кВ?

- а) Рабочее заземление;
- б) Защитное заземление;
- в) Заземление крепления;
- г) Токопровод;
- д) Молниеотвод.

Задание 4 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.2, ПК.2.5,)

Выберите правильный вариант ответа.

Назначение МГЗ линий?

- а) Для защиты линии полностью и резервирования смежной линии;
- б) Для защиты линии от атмосферных осадков;
- в) Для передачи сигнала на диспетчерский пункт;
- г) Для качества защит;
- д) Для связи со спутником.

Задание 5 (ОК 5, ОК 7, ОК 9, ПК.2.5,)

Выберите правильный вариант ответа.

Какой коэффициент чувствительности токовой отсечки ЛЭП?

- а) 1.5;
- б) 1.7;
- в) 2.0;
- г) 3.0;
- д) 1.2.

Задание 1 (ОК 1, ОК 2, ОК 7, ОК 9, , ПК 2.2)

Выберите правильный вариант ответа

На каких реле выполняется газовая защита основного бака силового трансформатора 25 МВА?

- а) РТЗ-80;
- б) ПГЗ;
- в) РГЧЗ; ВФ-80/Q;
- г) ПТЗ-23;
- д) РТЗ-50.

Задание 2 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.3, ПК.2.5)

Выберите правильный вариант ответа

Какой коэффициент надежности принимается при выборе уставки токовой отсечки ЛЭП?

- а)  $K_n = 1.2-1.3$ ;
- б)  $K_n = 1.0$ ;
- в)  $K_n = 2.0$ ;
- г)  $K_n = 1.5$ ;
- д)  $K_n = 1.8$ .

Задание 3 (ОК 4, ОК 9, ПК 2.3)

Выберите правильный вариант ответа

Назовите основные защиты силового трансформатора?

- а) Дифференциальная защита и газовая защита;
- б) Защита от замыкания на землю;
- в) Защита от перегрева;
- г) Защита от перегрузки;
- д) Защита от снижения уровня масла.

Задание 4 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.2, ПК.2.5)

Выберите правильный вариант ответа

На каком принципе работает дифференциальная защита трансформатора?

- а) На принципе сравнения величины токов на стороне ВН и НН;
- б) На принципе сравнения частот токов по концам защищаемого элемента;
- в) На принципе сравнения фаз по концам защищаемого трансформатора;
- г) На принципе сравнения напряжений;
- д) На принципе сравнения мощности.

Задание 5 (ОК 5, ОК 7, ОК 9, ПК.2.5.)

По каким условиям выбирается уставка тока срабатывания дифференциальной защиты трансформатора с реле РНТ-565?

- а) 1) По условию от броска намагничивания;
- 2) По условию от тока небаланса при сквозном к. з.;
- б) По условию отстройки от  $I_{кз\max}^{(3)}$ ;
- в) По условию отстройки от  $U_{\max}$ ;
- г) По условию отстройки от повышения частоты;
- д) По условию отстройки от понижения частоты.

Задание 1 (ОК 1, ОК 2, ОК 7, ОК 9, ПК 2.2)

Выберите правильный вариант ответа

В каких режимах работают нейтрали трансформаторов напряжением 110-750 кВ?

- а) В режиме эффективного заземления нейтралей;
- б) В режиме изолированной нейтрали;
- в) В режиме резистивного заземления нейтралей;
- г) В режиме с компенсированными нейтралями;
- д) В режиме глухого заземления нейтралей.

Задание 2 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.3, ПК.2.5)

Выберите правильный вариант ответа

Как обозначается трансформатор тока на эл. схемах?

- а) ТА;
- б) РА;
- в) РV;
- г) РК;
- д) TV.

Задание 3 (ОК 4, ОК 9, ПК 2.3)

Выберите правильный вариант ответа

Назовите величины коэффициента чувствительности дифференциальной защиты трансформатора?

- а) Не менее 2;
- б) Не менее 1;

- в) Не менее 1.7;
- г) Не менее 6.0;
- д) Не менее 1.85.

Задание 4 (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ПК 2.2, ПК.2.5)

Выберите правильный вариант ответа

Как обозначается на схемах короткозамыкатель?

- а) QK;
- б) QS;
- в) QF;
- г) PK;
- д) SQ.

Задание 5 (ОК 5, ОК 7, ОК 9, ПК.2.5.)

Выберите правильный вариант ответа

Назовите режимы заземления нейтрали автотрансформатора?

- а) С глухозаземленной нейтралью;
- б) С изолированной нейтралью;
- в) С резистивной нейтралью;
- г) С компенсированной нейтралью;
- д) С разрядником в нейтрали.

### 3.2. Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) других форм промежуточной аттестации, дифференцированного зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.)	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется	Умение связать вопросы теории и практики практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность



				интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

### Оценочные материалы при формировании рабочей программы ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения <b>не ниже порогового</b>

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной	Хорошо

	работы и профессиональной деятельности.	
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

### 1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

			проблем.	
--	--	--	----------	--

## 2. Перечень вопросов к квалификационному экзамену. Образец экзаменационного билета

### 2.1. Перечень вопросов к экзамену по МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций. Образец экзаменационного билета

Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3

1. Перечислите типы изоляторов и охарактеризуйте места их применения. действия.
2. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
3. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.
4. Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд. Укажите разницу между схемами подключения трансформаторов собственных нужд подстанций с постоянным и переменным оперативными токами.
5. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия. расчета мощности подстанции.
6. Назовите область применения комплектных трансформаторных подстанций (КТП).
7. Объясните назначение высоковольтных выключателей и разъединителей.
8. Перечислите основную защитную аппаратуру напряжением до 1000 В и объясните принцип ее действия.
9. Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
10. Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.
11. Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.
12. Объясните принцип работы аккумуляторной батареи по методу «заряда—подзаряда»

Компетенция, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.5.

13. Изложите суть методики проверки термической стойкости электрических аппаратов и токоведущих частей.
14. Поясните назначение контакторов и пускателей, чем они различаются?
15. Поясните, каково назначение масла в масляных баковых и маломасляных выключателях? Чем осуществляется гашение дуги в воздушных и элегазовых выключателях?
16. Поясните, в чем заключаются достоинства вакуумных выключателей по сравнению с масляными и воздушными?
17. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения по этой линии.
18. Поясните назначение секционного, обходного, шиносоединительного выключателей.
19. Назовите область применения схем треугольника, квадрата, пятиугольника. Каковы достоинства и недостатки этих схем.
20. Приведите преимущества ЗРУ перед ОРУ. Какие распределительные устройства обеспечивают большую безопасность и удобство обслуживания — ЗРУ, ОРУ или КРУ?
21. Перечислите типы выключателей, устанавливаемых в закрытых распределительных устройствах 35 кВ и выше.
22. Назовите конструктивные особенности КРУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). Укажите их преимущества перед КРУ с воздушной изоляцией. Поясните назначение контакторов и пускателей, чем они различаются?
23. Поясните, как разделяются различные электроприемники с точки зрения надежности питания.
24. Опишите, какова область применения схемы с одной секционированной системой шин.
25. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт сборных шин без нарушения электроснабжения потребителей.
26. Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения по этой линии.
27. Поясните назначение секционного, обходного, шиносоединительного выключателей.
28. Назовите область применения схем треугольника, квадрата, пятиугольника. Каковы достоинства и недостатки этих схем.
29. Приведите отличие комплектных распределительных устройств для внутренней установки (КРУ) от комплектных распределительных устройств для наружной установки (КРУН).

### 2.2. Перечень вопросов к экзамену по МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.5.

1. Категорийность электроприемников, привести примеры каждой категории
2. Светотехнические величины (перечислить основные, определения, единицы измерения)
3. Методы расчета освещенности (краткое содержание)

4. Коэффициент запаса освещенности, основные типы электроламп
5. Вибрация проводов ВЛ, методы борьбы
6. Гололед на проводах ВЛ, методы борьбы
7. Гололед на проводах ВЛ, методы борьбы
8. Изобразить однолинейную схему: силовой трансформатор – автоматический выключатель-рубильник, тр-р тока, кабель
9. Конструктивное исполнение воздушной линии
10. Техническое обслуживание ВЛ. Перечень работ.
11. Правила приемки ВЛ, охранная зона ВЛ
12. Правила приемки КЛ
13. Основные причины повреждений КЛ
14. Обслуживание КЛ (испытания, осмотры и т.д.)
15. Отыскание места повреждения КЛ 0,4кВ
16. Отыскание места повреждения КЛ 10кВ

Компетенция ОК 01, ОК 02, ПК 2.4, ПК 2.5.

17. Эксплуатация воздушных линий, порядок осмотров.
18. Правила приемки в эксплуатацию.
19. Правила безопасности при обслуживании воздушных линий.
20. Виды и сроки проверок воздушных линий.
21. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов.
22. Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий.
23. Нормативная и техническая документация на кабельные линии.
24. Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс.
25. Контроль за нагрузкой кабелей.
26. Способы определения мест повреждения кабельной линии.
27. Профилактические испытания кабелей.
28. Применение испытательной аппаратуры.
29. Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий.
30. Оформление документации по результатам испытаний.
31. Испытания высоковольтного кабеля.
32. Определение места повреждения кабельной линии

**2.3.. Перечень вопросов к экзамену по МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения.**

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенции ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ПК 2.2, ПК 2.5

1. Требования, предъявляемые к РЗ.
2. Реле и их классификация.
3. Электромагнитные реле. Принцип действия и особенности в работе.
4. Токовое реле РТ-40. Реле прямого действия РТМ. Реле напряжения РН-50.
5. Вспомогательное реле: промежуточные, указательные, реле времени.
6. Индукционное реле тока РТ-80: устройство, работа, характеристики.
7. Устройство и работа цифровых реле.
8. Максимальная токовая защита (МТЗ); назначение; схемное исполнение МТЗ.
9. Настройки МТЗ: определение  $I_{ср.МТЗ}$  и выдержки времени ( $t_{ср.МТЗ}$ )
10. Схемы МТЗ с дещунтированием катушки отключения. МТЗ нулевой последовательности.
11. Токовая отсечка; принцип действия, настройка, применение.
12. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью.
13. Максимальная направленная токовая защита (МНЗ); назначение, схемное исполнение.
14. Индукционное реле мощности; устройство, работа, характеристики.
15. Продольная дифференциальная защита; устройство, работа; выбор тока срабатывания дифференциальной защиты ( $I_{ср.ДЗ}$ ). Ток небаланса  $I_{нб}$ .
16. Поперечная дифференциальная защита; применение.
17. Поперечная направленная дифференциальная токовая защита.
18. Дистанционная защита; принцип действия, защита с трехступенчатой характеристикой срабатывания, схемное исполнение.
19. Полупроводниковые реле полного сопротивления с круговой характеристикой.
20. Высокочастотные каналы по ЛЭП; назначение, устройство.
21. Дифференциально-фазная высокочастотная защита; устройство, работа.
22. Программные защиты. Устройство, работа.
23. Аварийные и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов.
24. Требования ПУЭ по защите силовых трансформаторов.
25. Дифференциальная защита трансформаторов и ее особенности в настройке.
26. Газовая защита трансформатора; устройство, работа. Конструкции газовых реле. Требования к монтажу.

Компетенции ОК 2, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК.2.5

27. Назначение и устройство РПН. Автоматизация РПН.
28. Защита трансформатора от перегрузок и внешних к.з.
29. Защита трансформатора без выключателя на высокой стороне.
35. Максимальные токовые защиты от к.з. в сети с глухозаземленной нейтралью. Распределение токов нулевой последовательности при однофазном к.з.
36. Ненаправленная МТЗ нулевой последовательности. Устройство, работа, настройка.
37. Направленная токовая защита нулевой последовательности. Устройство, работа, настройка.
38. Виды всех возможных защит применяемых от повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Их краткая характеристика и настройка.
39. Средства технического обслуживания
40. Назначение автоматики фидеров контактной сети переменного тока. Требования, предъявляемые к ним.
41. Принцип действия схемы устройства испытателя коротких замыканий.
42. Принцип действия схемы телеблокировки фидера контактной сети переменного тока.
43. Принцип действия схемы БФАК-81 при перегрузке.
44. Назначение устройств автоматики поста секционирования.
45. Назначение устройств автоматики пункта параллельного соединения.
46. Введение в работу независимого АПВ (пояснить работу схемы).
47. Введение в работу мгновенного АПВ (пояснить работу схемы).
48. Достоинства и недостатки пункта параллельного соединения.
49. Схема управления разъединителем пункта параллельного соединения.
50. Схема пункта параллельного соединения переменного тока (пояснить работу схемы).
51. Схема пункта параллельного соединения постоянного тока (пояснить работу схемы).
52. Назначение и принцип действия схемы общеподстанционной сигнализации.

**Образец экзаменационного билета**

БАМИЖТ- филиал ДВГУПС в г.Тынде Подразделение СПО – Тындинский техникум железнодорожного транспорта		
ПЦК Электроснабжение ( по отраслям)  _____ подпись, ФИО «__» _____ 20__ г.	<b>Экзаменационный билет №1</b> по профессиональному модулю: ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей 13.02.07 Электроснабжение ( по отраслям) группа _____ 3(2*) курс 5(3*) семестр 20__-20__ уч.г.	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по учебной работе «__» _____ 20__ г.  _____ С.А. Гашенко
1. Назовите область применения комплектных трансформаторных подстанций (КТП) (ОК 01, - ОК 07 ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.3)		
2. Классификация перенапряжений. (ОК 1, ОК 2, ОК 5, , ОК 7 ПК 2.1 ПК 2.5)		
3. Эксплуатация воздушных линий, порядок осмотров (ОК 01, ОК 02, ПК 2.4, ПК 2.5)		
4. Электромагнитные реле. Принцип действия и особенности в работе (ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ПК 2.2, ПК.2.5)		

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета**

4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.