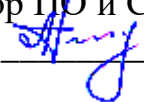


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)  
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта  
(ХТЖТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор ПО и СП – директор ХТЖТ  
 / А.Н. Ганус  
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических  
подстанций и сетей

для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
Профиль: технологический

Составители: преподаватель Карнаков Е.А., Дягилев Д.А.

Обсуждена на заседании ПЦК ХТЖТ - Электроснабжение

Протокол от « 26 » мая 2023 г. № 9

Методист /  / Балаганская Н.В

г. Хабаровск  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины (МДК, ПМ) ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2017 №

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **757 ЧАС**

Часов по учебному плану	757	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены 4;5
обязательная нагрузка	605	зачёты 4
Производственная практика	144	зачёты с оценкой 4;5
Экзамен квалификационный	8	дом контр работы 4;5
		курсовое проектирование 4

**Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (3.1)		5 (3.2)		Итого	
	Неделя					
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
<b>МДК 02.01</b>						
Лекции	26	26	8	8	34	34
Лабораторные	10	10			10	10
Практические			4	4	4	4
КСР	22	22			22	22
Итого ауд.	36	36	12	12	48	48
Контактная работа	58	58	12	12	70	70
Сам. работа	161	161	33	33	194	194
<b>Итого</b>	<b>219</b>	<b>219</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>264</b>	<b>264</b>
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (3.1)		Итого			
	Неделя					
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
<b>МДК 02.02</b>						
Лекции	8	8	8	8		
Практические	4	4	4	4		
Итого ауд.	12	12	12	12		
Контактная работа	12	12	12	12		
Сам. работа	104	104	104	104		
<b>Итого</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>116</b>		
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.2)		6 (4.1)		Итого	
	Неделя					
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
<b>МДК 02.03</b>						

Лекции	12	12	16	16	28	28
Лабораторные			6	6	6	6
Практические	4	4	2	2	6	6
Итого ауд.	16	16	24	24	40	40
Контактная работа	16	16	24	24	40	40
Сам. работа	72	72	109	109	181	181
Итого	88	88	133	133	221	221

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

1.1	<p>Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях. Короткие замыкания в электрических системах. Коммутационно и защитное оборудование распределительных устройств. Изоляторы и токоведущие части. Силовые и измерительные трансформаторы. Тяговые подстанции. Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций. Организация безопасных условий труда на подстанции. Техническое обслуживание силовых трансформаторов. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования электрических подстанций. Общие сведения об энергосистемах. Электрические сети. Электроснабжение устройств сигнализации, централизации, блокировки. Параметры тяговых сетей и их влияние на линии связи. Электрические расчеты тяговых сетей. Электрическое освещение. Электроснабжение нетяговых потребителей. Качество электроэнергии и способы ее повышения в тяговых сетях. Посты секционирования. Общие сведения о проектировании устройств тягового электроснабжения. Техническое обслуживание воздушных линий. Техническое обслуживание кабельных линий. РЗ оборудования электроустановок. Общие сведения о релейной защите. Исследование электромагнитных реле. Исследование индукционных измерительных реле. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Максимальная токовая направленная защита. Исследование реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-54. Исследование работы реле направления мощности. Дифференциальные токовые защиты. Защиты от замыканий на землю. Дистанционная защита. Общие сведения о защитах силовых трансформаторов. Газовая защита, токовая отсечка и максимальная токовая защиты, дифференциальная защита трансформаторов. Исследование электронной защиты фидеров контактной сети. Микроэлектронные элементы релейных защит. Автоматика устройств электроснабжения. Автоматика питающих линий нетяговых потребителей. Проверка работы схемы и элементов автоматики фидера 6-10кВ. Обнаружение и устранение неисправностей в схеме автоматики фидера 6 – 10 кВ. Защита и автоматика фидеров 6-10кВ на переменном оперативном токе. Особенности работы автоматики на переменном оперативном токе. Проверка работы схемы и элементов автоматики и фидера 6 – 10 кВ на переменном оперативном токе. Составление монтажной схемы автоматики фидера 6 – 10 кВ на переменном оперативном токе. Назначение устройств автоматики контактной сети. Посты секционирования. Автоматика постов секционирования. Телеблокировка выключателей контактной сети. Схемы автоматики при телеблокировке выключателей контактной сети. Устройство автоматики фидеров контактной сети постоянного тока. Автоматика пунктов параллельного соединения. Автоматика трансформаторов подстанций. Автоматика трансформаторов подстанции 35/10кВ. Автоматика трансформаторов напряжения. Автоматика преобразователей тяговых подстанций. Общеподстанционная сигнализация. Ознакомление с действием автоматики трансформатора. Ознакомление с действием автоматики фидеров контактной сети. Автоматизированные системы управления. Задачи автоматизации управление, информация, сигналы. Непрерывные и дискретные сигналы. Квантование. Сигналы и их спектры, модуляция. Демодуляция, кодирование. Транзисторные ключевые устройства. Логические элементы. Операционные усилители. Исследование работы шифраторов. Исследование работы дешифратора. Исследование работы двоичного 3хразрядного счетчика. Распределители импульсов. Устройства, реагирующие на уровни сигналов. Времязадающие и времяизмеряющие схемы. Модуляторы импульсных последовательностей. Преобразователи непрерывной величины в код. Устройства хранения и преобразования кодированной информации. Устройства ввода и вывода информации. Общие сведения об устройствах телемеханики. Разделение элементов сигнала при передаче, методы избирания объектов телемеханики. Технические характеристики систем телемеханики.</p>
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	ПМ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Техническая механика
2.1.3	Электроснабжение электротехнического оборудования
2.1.4	Инженерная графика
2.1.5	Электротехника и электроника
2.1.6	Материаловедение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения

2.2.2	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, которая выполняется в виде дипломной работы (дипломного
2.2.4	Производственная практика
2.2.5	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения
2.2.6	Ремонт и наладка устройств электроснабжения
2.2.7	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения
2.2.8	Учебная практика
2.2.9	Экзамен квалификационный (Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям
2.2.10	Экзамен квалификационный (Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования
2.2.11	Экзамен квалификационный (Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям)
2.2.12	Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения
2.2.13	Экзамен квалификационный (Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей)
2.2.14	Экзамен квалификационный (Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей)

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

##### Знать:

Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>
-----------	---

##### Уметь:

Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия;</li> <li>- определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>
-----------	---

##### Иметь практический опыт:

Уровень 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
-----------	--

#### ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

##### Знать:

Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;</li> </ul>
-----------	---

##### Уметь:

Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;</li> </ul>
-----------	---

<b>Иметь практический опыт::</b>	
Уровень 1	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-содержание актуальной нормативно-правовой документации; -современная научная и профессиональная терминология; -возможные траектории профессионального развития и самообразования; -основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; -правила разработки бизнес-планов; -порядок выстраивания презентации; -кредитные банковские продукты
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; -применять современную научную профессиональную терминологию; -определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; -выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; -презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; -оформлять бизнес-план; -рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; -определять инвестиционную привлекательность -коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; -презентовать бизнес-идею -определять источники финансирования.
<b>Иметь практический опыт::</b>	
Уровень 1	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
<b>ОК 04: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; -основы проектной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-организовывать работу коллектива и команды; -взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
<b>Иметь практический опыт::</b>	
Уровень 1	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<b>ОК 05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-особенности социального и культурного контекста; -правила оформления документов и построения устных сообщений;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
<b>Иметь практический опыт::</b>	
Уровень 1	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<b>ОК 06: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; -значимость профессиональной деятельности по специальности; - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-описывать значимость своей специальности; -применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>Иметь практический опыт::</b>	
Уровень 1	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

<b>ОК 07: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; -основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; -пути обеспечения ресурсосбережения; -принципы бережливого производства; -основные направления изменения климатических условий региона
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-соблюдать нормы экологической безопасности; -определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; -организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОК 08: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; -основы здорового образа жизни; -условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; -средства профилактики перенапряжения.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; -применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; -пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 09: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; -основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); -лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; -особенности произношения; -правила чтения текстов профессиональной направленности.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; -участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); -писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
<b>ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	устройство оборудования электроустановок; условные графические обозначения элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств.
<b>Иметь практический опыт:</b>	

Уровень 1	составлять электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; модернизация схем электрических устройств подстанций; техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
<b>ПК 2.2: Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	навыками технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
<b>ПК 2.3: Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок.
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	Навыками, как обслуживать оборудование распределительных устройств электроустановок.
<b>ПК 2.4: Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию.
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи.
<b>ПК 2.5: Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе.
<b>Иметь практический опыт:</b>	
Уровень 1	применять инструкции и нормативные правила при составлении отчетов и разработке технологических документов

**В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b> устройство оборудования электроустановок; условные графические обозначения элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей; виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию; основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b> разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии; обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе.

<b>3.3</b>	<b>Иметь практический опыт:</b> в составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; в модернизации схем электрических устройств подстанций; в техническом обслуживании трансформаторов и преобразователей электрической энергии; владения навыками технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии; навыками, как обслуживать оборудование распределительных устройств электроустановок; эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи; применять инструкции и нормативные правила при составлении отчетов и разработке технологических документов.
------------	--

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ**

Кодзанятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------

	<b>Раздел 1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях</b>					
1.1	Общие сведения об энергетических системах. Введение. Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии; Электрические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции; Виды электрических схем. /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
1.2	Составить конспект по альтернативным источникам выработки электроэнергии /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	

1.3	Показать общий вид ТЭЦ-3 г. Хабаровска. Описать принцип работы ТЭЦ. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	



1.4	Показать общий вид трансформаторной подстанции модульного типа. Представить однолинейную схему данной подстанции. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
1.5	Показать общий вид КТПМ. Представить однолинейную схему данной подстанции. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
<b>Раздел 2. Короткие замыкания в электрических системах</b>						
2.1	Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Режимы работы нейтрали электроустановок. /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.2	Переходные процессы при КЗ. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость. /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.3	Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ. /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	

2.4	Практическая работа. Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
-----	---	---	---	--	--------------	--

2.5	Практическая работа. Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.6	Практическая работа. Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпаечной подстанции. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.7	Практическая работа. Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для тупиковой подстанции. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.8	Практическая работа. Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением до 1000 В. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.9	Согласно задания преподавателя (различные варианты) произвести расчет относительных базисных сопротивлений – преобразование треугольника в звезду /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	

2.10	Согласно задания преподавателя(различные варианты) произвести расчет ряда последовательных(параллельных) относительно базисных сопротивлений. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
------	--	---	---	--	--------------	--

2.11	Задана схема с параметрами(различные варианты). Определить относительные базисные сопротивления для ВЛЭП-220 кВ. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.12	Задана схема энергосистемы. Произвести расчет относительных базисных сопротивлений генераторов, трансформаторов. /Ср/	4	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
2.13	Задана схема. Определить относительные базисные сопротивления до характерных точек (различные варианты). /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
<b>Раздел 3. Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств</b>						
3.1	Разрядники и ограничители перенапряжений, предохранители, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения. /Лек/	4	2		Л1.1	
3.2	Электрические контакты, их конструкции, электрическая дуга, процессы ее образования и гашения. /Лек/	4	2		Л1.1	
3.3	Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения. /Лек/	4	2		Л1.1	
3.4	Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и приводы; Назначение, типы, параметры, устройство, условное обозначения. Схемыуправления. /Лек/	4	2		Л1.1	
3.5	Лабораторная работа №1. Исследование принципа работы магнитного пускателя. /Лаб/	4	4		Л1.1	
3.6	Лабораторная работа №2. Исследование принципа работы автоматического выключателя. /Лаб/	4	2		Л1.1	
3.7	Лабораторная работа №3. Исследование принципа работы УЗО. /Лаб/	4	2		Л1.1	
3.8	Лабораторная работа №4. Исследование принципа работы предохранителя. /Лаб/	4	2		Л1.1	

3.9	Автоматы, применяемые в силовом щите многоэтажного дома. Назначение, конструкция, маркировка, условное обозначение. /Ср/	4	2		Л1.1	
3.10	Составить схему ПМЕ-011. Описать принцип работы /Ср/	4	2		Л1.1	
3.11	Описать назначение, принцип работы однофазных УЗО /Ср/	4	2		Л1.1	
3.12	Описать отличительные особенности многообъемных и малообъемных масляных выключателей /Ср/	4	2		Л1.1	

3.13	Привести параметры выключателей ВБЭТ-35; ВМК-35. Сделать вывод. /Ср/	4	2		Л1.1	
3.14	Показать общий вид ВАБ-49. Дать сравнительную характеристику ВАБ-43 и ВАБ-49. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.15	Показать общий вид и конструкцию привода высоковольтного разъединителя РЛНД-10. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.16	Описать принцип работы совместной работы ОД-110 и КЗ-110. /Ср/	4	3		Л1.1	
3.17	Описать отличительные особенности разрядника ОПН-35 кВ. /Ср/	4	2		Л1.1	
3.18	Описать отличительные особенности разъединителей постоянного и переменного тока ОРУ-27.5 кВ и ЗРУ-3.3 кВ. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.19	Описать принцип работы элегазового выключателя в ОРУ-220 кВ. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.20	Заданы параметры высоковольтного выключателя ( различные варианты). Произвести выбор выключателя. Сделать вывод /Ср/	4	4		Л1.1	
3.21	Заданы параметры высоковольтных разъединителей ( различные варианты). Произвести выбор высоковольтных разъединителей. Сделать вывод /Ср/	4	4		Л1.1	
3.22	Заданы параметры высоковольтных предохранителей ( различные варианты). Произвести выбор предохранителей. Сделать вывод. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.23	Описать принцип работы моторного привода высоковольтного разъединителя. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.24	Описать конструкцию различных типов рубильников. Привести пояснительные рисунки /Ср/	4	4		Л1.1	
3.25	Описать конструкцию предохранителей до 1000 В. Привести поясняющие рисунки. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.26	Описать конструкцию ПАЕ-524. Привести поясняющие рисунки и схему подключения к электродвигателю. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.27	Практическая работа. Изучение конструкции высоковольтного выключателя /Ср/	4	4		Л1.1	
3.28	Практическая работа. Выбор и проверка высоковольтного выключателя /Ср/	4	4		Л1.1	
3.29	Практическая работа. Изучение конструкции высоковольтного разъединителя. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.30	Практическая работа. Выбор и проверка высоковольтных разъединителей. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.31	Практическая работа. Изучение конструкции магнитного пускателя. /Ср/	4	4		Л1.1	

3.32	Практическая работа. Изучение конструкции контактора. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.33	Практическая работа. Изучение ОПН электроподстанций переменного тока. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.34	Практическая работа. Разборка, замер параметров и сборка высоковольтного выключателя. /Ср/	4	4		Л1.1	
3.35	Практическая работа. Исследование схемы приводов высоковольтных выключателей. /Ср/	4	4		Л1.1	

3.36	Практическая работа. Исследование схемы управления высоковольтных выключателей переменного тока. /Ср/	4	4		Л1.1	
<b>Раздел 4. Изоляторы и токоведущие части</b>						
4.1	.Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
4.2	Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция; Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
4.3	Практическая работа. Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого и закрытого распределительного устройства. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
<b>Раздел 5. Силовые и измерительные трансформаторы</b>						
5.1	Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения. Видеохлаждения. /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
5.2	Схемы, группы соединений обмоток. /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	

5.3	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединения обмоток. Режимы работы, условные обозначения; /Лек/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
-----	--	---	---	--	--------------	--

5.4	Практическая работа. Исследование конструкции силового трансформатора. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
5.5	Практическая работа. Исследование конструкции силового трансформатора. /Ср/	4	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
5.6	Практическая работа. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
5.7	Практическая работа. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения. /Ср/	4	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
<b>Раздел 6. Тяговыеподстанции.</b>						
6.1	Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока. Назначение, классификация, схемы питания. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	

6.2	ОРУ, ЗРУ, КРУН, КРУ тяговых подстанций переменного тока. Общие требования к данным устройствам. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
-----	---	---	---	--	--------------	--

6.3	Собственные нужды тяговых подстанций. Аккумуляторные батареи. Назначение, конструкция, типы, условное обозначение. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
6.4	Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока. ЗРУ-3,3кВ. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
6.5	Исследование схемы опорной, транзитной, отпаечной, тупиковой тяговых подстанций. /Пр/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
6.6	Расчет полной мощности трансформаторной подстанции. Расчет полной мощности тяговой подстанции. /Пр/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
<b>Раздел 7. Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций.</b>						
7.1	Составить график дежурства при круглосуточном обслуживании тяговой подстанции /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	

7.2	Описать основную оперативно – техническую документацию, применяемую при обслуживании тяговой подстанции. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
7.3	Описать выполнение работ по распоряжению. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
7.4	Описать выполнение работ в порядке текущей эксплуатации на тяговой подстанции. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1Л3.1	
7.5	Описать группы по электробезопасности персонала тяговой подстанции, организующего и выполняющего работы в электроустановках по наряду. /Ср/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.1	
7.6	Описать допуск к работе по наряду в ОРУ-110 кВ тяговой подстанции. /Ср/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.1	
	<b>Раздел 8. Организация безопасных условий труда на подстанциях.</b>					
8.1	Описать учет средств защит и контроль за их состоянием. Нормы комплектования средствами защиты в распределительных устройствах напряжением выше 1000 В. /Ср/	5	2			
8.2	Штанги изолирующие. Назначение и конструкция. Правила пользования. Эксплуатационные испытания /Ср/	5	2			
8.3	Указатели напряжения выше 1000 В. Принцип действия и конструкция. Правила пользования. Эксплуатационные испытания. /Ср/	5	2			
8.4	Заземления переносные. Назначение и конструкция. Правила эксплуатации. /Ср/	5	2			
8.5	Заземления переносные. Назначение и конструкция. Правила эксплуатации. /Ср/	5	2			
8.6	Составить конспект по заполнению наряда-допуска формы ЭУ-44. /Ср/	5	2			
	<b>Раздел 9. Техническое обслуживание силовых трансформаторов</b>					
9.1	Описать основные повреждения силовых трансформаторов. /Ср/	5	2			
9.2	Описать испытание трансформаторного масла на пробой из баков РПН. /Ср/	5	2			
9.3	Составить конспект- измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток силового трансформатора. /Ср/	5	2			



	<b>Раздел 10. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования электрических подстанций</b>					
10.1	Составить технологическую карту на межремонтные испытания силового трансформатора /Ср/	5	1			
10.2	Составить технологическую карту на межремонтные испытания трансформатора тока ТОЛ-10, трансформатора напряжения НТМИ-10. /Ср/	5	1			
10.3	Составить технологическую карту на межремонтные испытания высоковольтного выключателя ВМПЭ-10. /Ср/	5	1			

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Почаевец В.С.	Электрические подстанции: Учеб. для техн. и колледжей ждтр-га	Москва: Желдориздат, 2001,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Прохорский А.А.	Тяговые и трансформаторные подстанции: Учебник	Москва: Транспорт, 1983,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Прохорский А.А.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Тяговые подстанции"	Днепропетровск, 1987,

#### 6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

VisioPro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с
Антивирус KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Расширенный RussianEdition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
GoogleChrome, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Для успешного освоения междисциплинарного курса:

- Не пропускать аудиторские занятия.

- Если пропущена лекция, то восстановить ее (переписать), самостоятельно изучить пропущенную тему по конспекту, учебной и учебно-методической литературе.

- Если пропущено практическое или лабораторное занятие, то самостоятельно выполнить пропущенное занятие.

- Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.

- Соблюдать сроки промежуточной аттестации.

Дисциплина реализуется с применением ДОТ.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Устройство электрических сетей и составление их схем.</b>					
1.1	Общие сведения об энергосистемах. Энергосистемы и их показатели, тенденции развития энергосистемы: ОЭС, ЕЭС, ДГК (ДЭК). /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.2	Получение, преобразование и распределение электроэнергии. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.3	Системы электрификации железных дорог и их технико-экономическое	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.4	Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.5	Опорные, промежуточные, тупиковые тяговые подстанции. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.6	Схемы тяговых подстанций и типы их оборудования. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.7	Исследование ОРУ – 27,5кВ. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.8	Исследование ЗРУ – 3.3 кВ. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.9	Электрические сети. Классификация электрических сетей. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.10	ВЛЭП 0.4-220 кВ. Назначение, конструкция, узлы и детали. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.11	Электрический расчет воздушной линии электропередачи. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.12	ВЛ СИП-4: СИП-3. Конструкция, узлы, детали, приспособления для монтажа. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.13	Подбор материалов, приспособлений для монтажа СИП-4, СИП-3. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.14	Кабельные линии. Назначение, маркировка кабелей, конструкция, способ прокладки кабелей. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.15	Электрический расчет кабельных линий. /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	

1.16	Параметры электросетей. Электрические расчеты и проектирование сетей. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.17	Качество электроэнергии и способы его повышения. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.18	Назначение устройств СЦБ. Основные требования, предъявляемые к электроснабжению устройств СЦБ. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.19	Конструкция ВЛ СЦБ. Конструкция силовых опор ВЛ СЦБ. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.20	Резервирование ВЛ СЦБ. Электрические схемы подключения фидера СЦБ к шинам тяговых подстанций. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.21	Схема сигнальной точки СЦБ на перегоне. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.22	Параметры тяговых сетей. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.23	Электромагнитное влияние тяговых сетей и средства защиты от них. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.24	Активные и пассивные средства защиты от электрической коррозии подземных сооружений. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.25	Электрические расчеты тяговых сетей. Методы расчетов. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.26	Расчет мгновенных схем постоянного тока. Одностороннее, двухстороннее питание, узловая схема. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.27	Расчет мгновенных схем при однофазном переменном токе. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.28	Примеры расчетов при всех схемах питания. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.29	Определение основных величин, характеризующих режимы работы устройств электроснабжения по средним размерам движения. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.30	Основные световые величины. Требования к освещению	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.31	Источники света. Осветительные приборы и установки. АОТ – 96. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.32	Расчет внутреннего или наружного освещения. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.33	Современные осветительные приборы с энергосберегающими источниками света.	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.34	Характеристика категорий потребителей электроэнергии, схемы их питания. Категории потребителей электроэнергии.	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.35	Линии продольного электроснабжения. Электроснабжение железнодорожных узлов и линейных станций. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.36	Определение центра электрических нагрузок. Составление ситуационного плана распределительной сети 10 кВ. КТПН, КТПМ, РП (ЦРП) модульного типа, основное коммутационное и защитное оборудование. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.37	Определение места расположения РП (ЦРП). /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.38	Составление схемы и плана распределительной сети 10 кВ	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.39	Современные ячейки КСО. Схема, назначение каждого элемента схемы. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.40	Схемы подключения КТП к ВЛ 10 кВ тяговой сети постоянного тока. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.41	Основные показатели качества электроэнергии. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	

1.42	Влияние режима напряжения в тяговых сетях на работу ЭПС. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.43	КРМ. Продольная и поперечная емкостная компенсация. Способы усиления тяговых сетей.	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.44	Исследование УППК тяговой подстанции станции Хабаровск-2. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.45	Регулирование напряжения в тяговых сетях. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.46	Посты секционирования постоянного и переменного тока. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.47	Пункты параллельного соединения. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.48	Расчет экономического расстояния между тяговыми подстанциями и определение их количества. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.49	Разработка схемы присоединения тяговых подстанций к энергосистемам и к электрифицируемому участку железной дороги. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.50	Пункты группировки станций стыкования постоянного и переменного тока. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.51	Общие сведения о проектировании устройств тягового электроснабжения	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.52	Особенности проектирования устройств тягового электроснабжения 2х25 кВ. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 2. Техническое обслуживание сетей электроснабжения.</b>						
2.1	Эксплуатация воздушных линий. Правила приемки в эксплуатацию, порядок осмотров. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
2.2	Правила безопасности при обслуживании воздушных линий. Виды и сроки проверок воздушных линий. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
2.3	Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий. Нормативная и техническая документация.	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
2.4	Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс, контроль за нагрузкой кабелей, замеры фактической температуры токоведущих жил кабеля.	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
2.5	Способы определения мест повреждения кабельной линии. Профилактические испытания кабелей.	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	
2.6	Применение испытательной аппаратуры. Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий. Оформление документации по результатам испытаний. /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Москаленко А. В.	Электрическиесети и системы	Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2007, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59906">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59906</a>
------	------------------	-----------------------------	---

### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	МПС РФ. Департамент электрификации и электроснабжения	Контактная сеть и воздушные линии. Нормативно-метод. документация по эксплуатации контактной сети и высоковольтным воздушным линиям:	Москва: ТРАНСИЗДАТ, 2002,
Л2.2	Якимов Г.Б.	Контактная сеть и воздушные линии: Ил.пособие по техн. обслуживанию и ремонту контактной сети и воздушных	Москва: ТРАНСИЗДАТ, 2006,

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Э1	1.ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" - <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> 2.ЭБС «Книгафонд» - <a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a> 3.Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа - <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> 4.ЭБС "Лань" - <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> 5.ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» - <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> 6.ЭБС Book.ru - <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	
----	--	--

### 6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Total Commander - Файловыйменеджер, лиц. LO9-2108, б/с
VisioPro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Антивирус KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Расширенный RussianEdition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
GoogleChrome, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободнаялицензия)
Windows 10 - Операционнаясистема, лиц.1203984875
Zoom (свободнаялицензия)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ФСПО-ХТЖТ)	полигон Технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения	- Силоваяопора ВЛ СЦБ;
121 (ФСПО-ХТЖТ)	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	- Смонтирована фаза ВЛЭП 110кВ с полимерными изоляторами типа ЛК-70-110, данный монтаж дополнен баннерами с действующей ВЛЭП-110кВ; - Полимерные изоляторы и гирлянда изоляторов из четырех ПСД-70Е; -УППВС-1 Московскогоэлектромеханическогозавода;

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

<p>Для успешного освоения междисциплинарного курса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Не пропускать аудиторные занятия.</li> <li>- Если пропущена лекция, то восстановить ее (переписать), самостоятельно изучить пропущенную тему по конспекту, учебной и учебно-методической литературе.</li> <li>-Если пропущено практическое или лабораторное занятие, то самостоятельно выполнить пропущенное занятие.</li> <li>- Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.</li> <li>- Соблюдать сроки промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Дисциплина реализуется с применением ДОТ.</p>
---

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С  
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Релейная защита оборудования электроустановок.</b>					
1.1	РЗ оборудования электроустановок. Общие сведения о релейной защите. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.2	Исследование электромагнитных реле. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.3	Исследование индукционных измерительных реле. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.4	Максимальная токовая защита. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.5	Токовая отсечка. Максимальная токовая направленная защита. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.6	Расчёт МТЗ и ТО линии потребителя. /Пр/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.7	Исследование реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-54. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.8	Исследование работы реле направления мощности. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.9	Дифференциальные токовые защиты. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.10	Защиты от замыканий на землю. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.11	Дистанционная защита. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.12	Общие сведения о защитах силовых трансформаторов. Газовая защита, токовая отсечка и максимальная токовая защиты, дифференциальная защита трансформаторов. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	

1.13	Исследование работы МТЗ, ТО и дифференциальной защит трансформатора. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.14	Исследование работы МТЗ, ТО и газовой защит трансформатора. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.15	Исследование электронной защиты фидеров контактной сети. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.16	Микроэлектронные элементы релейных защит. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.17	Требования, предъявляемые к защитам. Изучение теоретического материала, учебной и учебно-методической литературы /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.18	Схемы соединения трансформаторов тока в релейной защите. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
1.19	Микроэлектронные релейные защиты. БМРЗ. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.3Л2.1	
	<b>Раздел 2. Автоматика устройств электроснабжения.</b>					
2.1	Автоматика устройств электроснабжения. Автоматика питающих линий нетяговых потребителей. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.2	Проверка работы схемы и элементов автоматики фидера 6-10кВ. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.3	Обнаружение и устранение неисправностей в схеме автоматики фидера 6 – 10 кВ./Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.4	АПВ линии с двухсторонним питанием. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.5	Изучение особенностей схем АПВ линий. /Пр/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	

2.6	АВР линий. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.7	Устройство АПВ и АВР фидеров СЦБ на релейно-контактных элементах. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.8	Устройство АПВ и АВР фидеров СЦБ на полупроводниковых элементах. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.9	Защита и автоматика фидеров 6-10кВ на переменном оперативном токе. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.10	АПВ фидеров на переменном оперативном токе. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.11	АВР питающих линий на переменном оперативном токе. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.12	Особенности работы автоматики на переменном оперативном токе. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.13	Проверка работы схемы и элементов автоматики и фидера 6 – 10 кВ на переменном оперативном токе. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.14	Составление монтажной схемы автоматики фидера 6 – 10 кВ на переменном оперативном токе. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.15	Назначение устройств автоматики контактной сети. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.16	АПВ фидеров контактной сети. Посты секционирования. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	



2.17	Автоматика постов секционирования. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.18	Телеблокировка выключателей контактной сети. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.19	Схемы автоматики при телеблокировке выключателей контактной сети. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.20	Устройство автоматики фидеров контактной сети постоянного тока. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.21	Автоматика пунктов параллельного соединения. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.22	Определение места повреждения линий СЦБ и фидеров контактной сети. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.23	Автоматика трансформаторов подстанций. /Лек/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.24	Автоматика трансформаторов подстанции 35/10кВ. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.25	Автоматика трансформаторов напряжения. /Ср/	5	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.26	Автоматика ТЧН. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.27	Автоматика преобразователей тяговых подстанций. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	

2.28	Общеподстанционная сигнализация. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.29	Изучение действий оперативного персонала оперативного при срабатывании ОПС. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.30	Ознакомление с действием автоматики трансформатора. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.31	Ознакомление с действием автоматики фидеров контактной сети. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
2.32	Ознакомление с действием автоматики ДГА. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.2Л2.1	
	<b>Раздел 3. Автоматизированные системы управления.</b>					
3.1	Автоматизированные системы управления. Задачи автоматизации управление, информация, сигналы. /Лек/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.2	Непрерывные и дискретные сигналы. Квантование. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.3	Сигналы и их спектры, модуляция. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.4	Демодуляция, кодирование. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

3.5	Транзисторные ключевые устройства. Логические элементы. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.6	Операционные усилители. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.7	Исследование работы шифраторов. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.8	Исследование работы дешифратора. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.9	Исследование работы двоичного 3-хразрядного счетчика. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.10	Распределители импульсов. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.11	Устройства, реагирующие на уровни сигналов. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.12	Времязадающие и времяизмеряющие схемы. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.13	Модуляторы импульсных последовательностей. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.14	Преобразователи непрерывной величины в код. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

3.15	Устройства хранения и преобразования кодированной информации. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.16	Устройства ввода и вывода информации. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.17	Общие сведения об устройствах телемеханики. /Лек/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.18	Разделение элементов сигнала при передаче. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.19	Методы избирания объектов телемеханики. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.20	Кодовоеизбирание /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.21	Методы синхронизации распределений в системах ТМ с временным РЭС. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.22	Классификация устройств ТИ. Кодоимпульсные устройств ТИ. Технические характеристики систем телемеханики. ЭСТ-62, Лисна, МСТ-95. АСТМУ и другие системы /Лек/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.23	Технические характеристики систем телемеханики. ТС-КП Лисна-Ч. ТС-ДП Лисна-Ч. Структурная схема. Принципиальная схема. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.24	Изучение работы полукомплекта ТС-КП Лисна-Ч. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.25	Исследование работы передающего устройства ТС-КП. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

3.26	Изучение работы ТС-ДП /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.27	Исследование работы приемного устройства ТС-ДП /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.28	Технические характеристики систем телемеханики. ТУ-ДП Лисна-Ч. ТУ-КП Лисна-Ч. Структурная схема.принципиальная схема. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.29	Практическое ознакомление с работой ТУ- ДП. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.30	Исследование работы передающего устройства ТУ-ДП. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.31	Построение временной диаграммы устройства ТУ. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.32	Исследование работы приемного устройства ТУ-КП. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.33	Формирование холостой серии устройства ТУ /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.34	Составление схемы каналов связи ТМ. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

3.35	Принципы выполнения систем ТМ с временным разделением каналов связи. /Ср/	6	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.36	Особенности ТМ каналов связи. Проводные линии связи. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.37	Разделение каналов связи. Включение аппаратуры ТМ в линию связи. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.38	Каналы связи по ЛЭП. Каналы связи по радиорелейным линиям и радиоканалам. /Лек/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.39	Расчет дальности передачи по каналам связи. /Пр/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.40	Мероприятия и способы увеличения дальности передачи по каналам связи. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.41	Электрические фильтры. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.42	Исследование схемы ТУ-ДПР Лисна-В, МСТ-95. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.43	Исследование схемы ТС -ДПР Лисна-В, МСТ-95. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.44	Исследование схемы ТУ-КПР Лисна-В, МСТ-95. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

3.45	Исследование схемы ТС-КПР Лисна-В, МСТ-95. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.46	Генераторы гармонических колебаний тональной частоты. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.47	Детекторы АМ и ЧМ сигналов. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.48	Исследование совместной работы передатчика и приемника канала связи. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.49	Волоконно-оптические линии связи. ВОК кабели. /Лек/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.50	Аппаратура ВОЛС. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.51	Принципы построения АСУЭ. ИУК на тяговых подстанциях. /Лаб/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.52	Управляющие вычислительные системы. Диспетчерские ИУК и его функции. /Лаб/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.53	АСКУЭ. /Лек/	6	4	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.54	Надежность автоматизированных систем управления. Эффективность внедрения. /Ср/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.55	Изучение приборов для наладки и эксплуатации устройств автоматизации и телемеханики. /Лаб/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

3.56	Эксплуатация устройств автоматики и телемеханики. /Ср/	6	3	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	
3.57	Автоматизированная система телемеханического управления (АСТМУ). /Лек/	6	2	ОК1-ОК9 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Л1.1Л2.1	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Почаевец С.В.	Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог: Учеб.для техникумов и колледжей жд трансп.	Москва: Маршрут, 2003,
Л1.2	Почаевец В.С.	Защита и автоматика устройств электроснабжения: учеб.	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2007,
Л1.3	Фигурнов Е. П.	Релейная защита: учеб.для вузов: в 2 ч.: Релейная защита устройств тягового электроснабжения железных дорог. Ч. 2	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2009,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Киреева Э.А., Цырук С.А.	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб.для средн. проф. образования	Москва: Академия, 2010,



<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)</b>		
Э1	1.ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" - <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> 2.ЭБС «Книгафонд» - <a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a> 3.Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа - <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> 4.ЭБС "Лань" - <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> 5.ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» - <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> 6.ЭБС Book.ru - <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a> 7.Электронный каталог НТБ ДВГУПС - <a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a> ; <a href="http://edu.dvgups.ru">http://edu.dvgups.ru</a> 8.Издательство "ЮРАЙТ" - <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	
<b>6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
OfficeProPlus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415		
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367		
Антивирус KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Расширенный RussianEdition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС		
GoogleChrome, свободно распространяемое ПО		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Zoom (свободная лицензия)		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
123 (ФСПО-ХТЖТ)	лаборатория Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения	комплект мебели (рабочее место преподавателя)- стол -1шт; стул–1шт.; комплект мебели рабочие места обучающихся) - стол -15шт; стулья – 30шт.; Стрелочные измерительные приборы электрических величин (амперметры, вольтметры, мегаомметр) стенды ручной сборки (Релейная защита трансформатора, Проверка АПВ линии 10кВ) Настенные учебные плакаты
226 (ФСПО-ХТЖТ)		комплект мебели (рабочее место преподавателя)- стол -1шт; стул–1шт.; комплект мебели рабочие места обучающихся) - стол -15шт; стулья – 30шт.; наглядные пособия персональный компьютер мультимедийное оборудование- компьютер- 1шт; Лицензионное ПО: WindowsXP, 7 - DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 года) Renewal1203984220 КонтрактПО-2 _ 389 от 29.08.2016 - 3года Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows - 356-160615-113525-730-94 Контракт 240 от 14.06.2016 – 3года Лицензия Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL AE Заявка ДП00000113 от 17.09.08 – бессрочно Свободное ПО: Adobe Reader X – Adobe Proprietary Adobe EULA 27.02.2011 7-Zip GNU LGPL 27.06.2007 Mozilla Firefox GNU LGPL 27.06.2007 Google Chrome Google Proprietary Gimp GNU LGPL 27.06.2007 nkscape GNU LGPL 27.06.2007 LibreOffice GNU LGPL 27.06.2007, MPL2.0 Notepad++ GPL v2 июнь 1991

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)</b>
--

Для успешного освоения междисциплинарного курса:

- Не пропускать аудиторные занятия.

- Если пропущена лекция, то восстановить ее (переписать), самостоятельно изучить пропущенную тему по конспекту, учебной и учебно-методической литературе.

- Если пропущено практическое или лабораторное занятие, то самостоятельно выполнить пропущенное занятие.

- Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.

- Соблюдать сроки промежуточной аттестации.

Дисциплина реализуется с применением ДОТ.

## I. Паспорт оценочных материалов

## 1.1. Область применения

Оценочные материалы предназначены для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) - по специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

в части овладения видом профессиональной деятельности (ВПД):

Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей и соответствующих профессиональных компетенций:

1.1.1. Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и общих компетенций (ОК):

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Тип задания , задания	Формы и методы контроля и оценки (в соответствии с РП ПМи РУП)	
			Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК 2.1 Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	определение видов электрических схем; распознавание видов электрооборудования на принципиальных электрических схемах электрических подстанций и сетей по условным графическим и буквенным обозначениям; составление электрических схем электрических подстанций;	ТЗ ПЗ П. Конф. КР	-теоретическое занятие;	-теоретическое занятие;
			-практическое занятие;	-практическое занятие;
			-практическая конференция;	-практическая конференция;
расчеты рабочих токов и токов короткого замыкания в электрических сетях и электрооборудовании подстанции;	условным графическим и буквенным обозначениям; составление электрических схем электрических подстанций;	ТЗ ПР(ЛР) СР КР УП	-курсовая работа;	-курсовая работа;
			-учебная практика;	-учебная практика;
			-самостоятельная работа;	-самостоятельная работа;
обоснование модернизации схем электрических устройств подстанций и сетей;		ТЗ ПР КР	-теоретическое занятие;	-теоретическое занятие;
			-практическое занятие;	-практическое занятие;
			-контрольная работа;	-контрольная работа;
		ТЗ ПР КР	-теоретическое занятие;	-теоретическое занятие;
			-практическое занятие;	-практическое занятие;
			-курсовая работа;	-курсовая работа;
				Контроль выполнения самостоятельной работы по МДК ПМ.

ПК 2.2 Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	изложение принципов действия трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	ТЗ ПР	-теоретическое занятие; -практическое занятие;	-теоретическое занятие; -практическое занятие; защита отчетов.
	изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; выделение основных элементов в конструкции трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	ТЗ СР	-теоретическое занятие; -самостоятельная работа;	-теоретическое занятие; -Контроль за самостоятельной работой МДК ПМ.
	определение видов работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии	ТЗ СР	-теоретическое занятие; -самостоятельная работа;	-теоретическое занятие; -Контроль за самостоятельной работой по МДК ПМ.
	планирование выполнения работ по обслуживанию согласно технологическим картам;	ТЗ ПР КЭ	-теоретическое занятие; -практическое занятие; -квалификационный экзамен	теоретическое занятие; -практическое занятие; -квалификационный экзамен
	демонстрация различных способов выполнения работ по техническому обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	ТЗ ПР ЛР	-теоретическое занятие; -практическое занятие;	-теоретическое занятие; -практическое занятие; защита отчетов по ПР(ЛР)
ПК 2.3 Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем	изложение принципов действия электрооборудования распределительных устройств, релейной защиты, аппаратуры автоматизированных систем управления;	ТЗ ЛР ПР СР	-теоретическое занятие; -лабораторная работа; -практическая работа; -самостоятельная работа;	-теоретическое занятие; -лабораторная работа; -практическая работа; -самостоятельная работа;
	изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; выделение основных элементов в конструкции электрооборудования, распределительных устройств, устройств релейной защиты,	ТЗ	-теоретическое занятие;	-теоретическое занятие;
		ТЗ ПР	-теоретическое занятие; -практическая работа;  - тестовое задание	-теоретическое занятие; -практическая работа;

	<p>аппаратуры автоматизированных систем управления; определение видов работ по техническому обслуживанию электрооборудования распределительных устройств;</p> <p>выполнение работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и аппаратуры автоматизированных систем управления; демонстрация приемов безопасности производства работ при обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок;</p>	<p>ТЗ ПР СР</p> <p>ТЗ ПР ЛР ТЗ ПР</p>	<p>-тестовое задание</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>самостоятельная работа;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>-лабораторная работа;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p>	<p>- тестовое задание</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>самостоятельная работа;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>-лабораторная работа;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p>
<p>ПК 2.4 Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения</p>	<p>определение видов воздушных и кабельных линий, выделение основных элементов их конструкции;</p> <p>изложение основных положений правил технической эксплуатации электроустановок;</p> <p>планирование выполнения работ по</p>	<p>ТЗ ПР</p> <p>ТЗ</p> <p>ТЗ</p>	<p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>- тестовое задание</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-тестовое задание</p>	<p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>- тестовое задание</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-тестовое задание</p>

	<p>техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий согласно нормативно-технической документации;</p> <p>демонстрация различных способов контроля за состоянием воздушных и кабельных линий; определение видов работ по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий;</p> <p>демонстрация приемов безопасного производства работ при обслуживании воздушных и кабельных линий;</p>	<p>ТЗ ПР</p> <p>ТЗ ПР</p>	<p>-теоретическое занятие;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>-тестовое задание</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>Практические занятия</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>-тестовое задание</p>	<p>-теоретическое занятие;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-</p> <p>практическая работа;</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>- тестовое задание</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>практические занятия и защита; контроль за выполнением самостоятельной работы по МДК ПМ.</p> <p>-теоретическое занятие;</p> <p>практические(лабораторные) работы и защита их.</p>
<p>ПК 2.5 Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию</p>	<p>создание отчетной и технологической документации с применением инструкций, правил, нормативно-технической документации;</p>	<p>ТД ПР ЛР ТЗ</p>	<p>-техническая документация;</p> <p>-практическая работа;</p> <p>лабораторная работа.</p> <p>-теоретическое занятие;</p>	<p>-техническая документация;</p> <p>-практическая работа и защита отчетов.</p> <p>-теоретическое занятие;</p>

ю	обоснование принятых технических решений;			
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>-проявление высокой активности, инициативности в процессе освоения всех элементов ПМ;</p> <p>-добровольное и активное участие в студенческих научно-практических конференциях, профессиональных конкурсах, викторинах, кружках;</p> <p>-проявление самостоятельности в учебно-исследовательской деятельности, направленной на выявление сущности и социальной значимости профессии.</p>	ПР КР Разработка презентации	Накопление портфолио при проявлении высокой активности, инициативности в процессе освоения всех элементов ПМ.	Выполнение и защита курсовых работ, участие в научно технических конференциях.
ОК2 Осуществляют поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>-выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов ремонтов контактной сети;</p> <p>- проявление самостоятельности в выборе и грамотной реализации типовых методов и способов выполнения профессиональных задач в соответствии с установленными алгоритмами;</p> <p>-своевременность выполнения и сдачи заданий, отчетов;</p> <p>-адекватность в проведении оценки и самооценки (анализ и самоанализ) выполнения профессиональных задач в соответствии с критериями</p>	ПР, КР, ДП.	Защита практических работ; Выполнение курсовых работ; Наполняемость портфолио; Подготовка отдельных заданий к дипломному проектированию;	Защита практических работ; Выполнение курсовых работ; Разработка презентаций по технологическим процессам и ремонтам устройств электроснабжения;

	<p>эффективности профессиональной деятельности.</p>			
<p>ОК4 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>-взаимодействие со студентами и преподавателями в ходе обучения;</p> <p>-соблюдение этических норм общения при взаимодействии с другими студентами, преподавателями и руководителями практики на учебных занятиях и на занятиях в кружках;</p> <p>-обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов выполнения задания, способность убедить в этом окружающих;</p> <p>-общение с представителями различных социальных групп, коллегами и руководителями в различных ситуациях и коммуникационных формах (диалог, монолог, письменная коммуникация);</p> <p>-представление учебной, исследовательской и профессиональной информации в различных формах (беседа, текст, презентация, рисунок, схема и пр.);</p> <p>- анализировать и оценивать процесс и результат работы своей и других студентов;</p> <p>- участие в групповых обсуждениях, публичных высказываний по заданному вопросу, развитие и дополнение</p>	<p>ПР, ПрКонф,</p>	<p>Наполняемость портфолио;</p>	<p>Разработка презентации для учебного процесса для различных МДК ПМ;</p> <p>Контроль за выполнением самостоятельной работы по различным МДК ПМ;</p>



	идей других;			
ОК5Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	-управление деятельностью членов команды (подчиненных) в рамках выполнения учебных, исследовательских, профессиональных и пр. заданий;  - проявление инициативы самостоятельности, ответственности за порученное дело.  - эффективное решение задач группой студентов;	ПР, ПрКонф	Наполняемость портфолио;	Участие в конференциях специальности; Контроль за выполнением самостоятельной работы по разным МДК ПМ;
ОК7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- проявление инициативы самостоятельности, ответственности за порученное дело по сохранению окружающей среды, грамотно и эффективно действовать в случаях чрезвычайных ситуациях	ПрКонф	Наполняемость портфолио;	Принятие и защита отчетов по МДК ПМ.02;
ОК9Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- проявление интереса и ознакомление с инновационными технологиями в области строительства, текущего содержания и ремонта контактной сети;  -активное участие в учебно-научно-исследовательской деятельности, студенческих конференциях, конкурсах профессионального мастерства;	ПР, Прконф,	Наполняемость портфолио;	Разработка презентации по инновационным технологиям в устройствах электроснабжения; Контроль за выполнением самостоятельной работы по различным МДК ПМ;

## 1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ОПОП при освоении профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание электрических подстанций и сетей»

Элементы модуля, профессиональный модуль ПМ.02 «Техническое обслуживание электрических подстанций и сетей»	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК. 02.01 «Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций»	4 семестр - дифференцированный зачет 5,6 семестр - экзамен 7 семестр - зачет
МДК.02.02 «Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения»	6 семестр - дифференцированный зачет 7,8 семестр – контрольная работа
МДК.02.03. «Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения»	5,8 семестр – контрольная работа 6 семестр – зачет 7 семестр – дифференцированный зачет
УП.01.01 Учебная практика	4 семестр – дифференцированный зачет
ПП.02.01 «Производственная (по профилю специальности практика)»	7 семестр – дифференцированный зачет
ПМ.02 «Экзамен квалификационный»	8 семестр – экзамен квалификационный

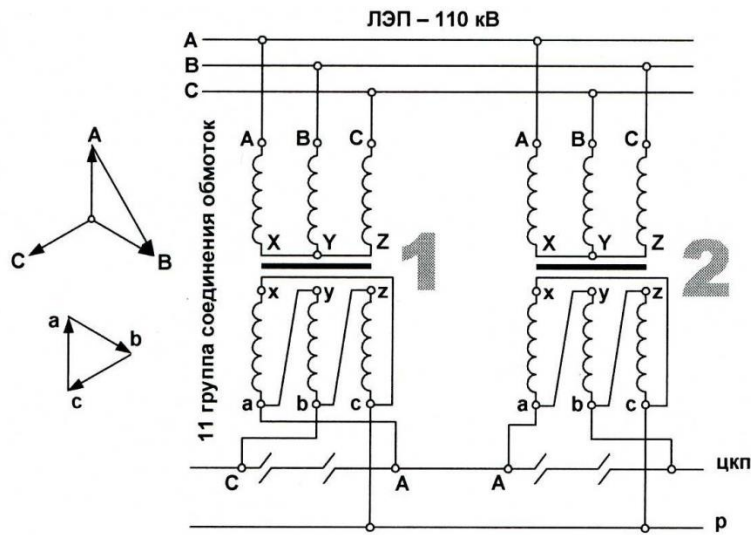
## 1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ.02

Тестовые задания и перечень практических (лабораторных) работ для проведения промежуточного контроля и оценки освоения программы ПМ.02

### Тестовые задания

#### МДК.02.01 «Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций»

1. Трансформатор тяговой подстанции №1 имеет 11 группу соединения обмоток. А трансформатор подстанции №2 имеет \_\_\_ группу соединения обмоток.



2. Выделите из нижеследующего списка номера групп соединения обмоток однофазных трансформаторов.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

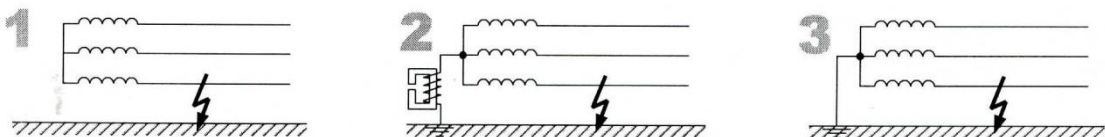
3. Обмотки силовых трансформаторов, состоящие из двух и более параллельных ветвей, изолированных друг от друга и от заземленных конструкций, называются \_\_\_\_\_ обмотками.

4. Термосифонный фильтр предназначен для:

- а. Непрерывной регенерации трансформаторного масла.
- б. Сушки и чистки воздуха.
- в. Охлаждения трансформаторного масла.
- г. Для уменьшения площади соприкосновения масла с воздухом.

5. Изолированная нейтраль применяется в сетях с \_\_\_\_\_ токами замыкания на землю. Таковыми сетями считаются сети напряжением \_\_\_\_\_ кВ.

6. Замыкание фазы на землю в сети, изображенной на рисунке № \_\_\_\_, является коротким замыканием, аварийном режимом работы электроустановки и требует немедленного отключения поврежденного участка.



7. Параметры короткого замыкания в минимальном режиме рассчитываются для:

- а. Выбора силового оборудования подстанции.
- б. Расчета релейных защит.
- в. Расчета устройств молниезащиты.
- г. Расчета экономических показателей работы подстанции.

8. Присвойте значениям ударных коэффициентов номера соответствующих соотношений сопротивлений.

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1). $R = 0$ | ___ ). $K_y = 1$   |
| 2). $X > R$ | ___ ). $K_y = 2$   |
| 3). $X = 0$ | ___ ). $K_y = 1,5$ |
| 4). $X = R$ | ___ ). $K_y = 1,8$ |

9. При переходе системы в минимальный режим работы эквивалентное сопротивление \_\_\_\_\_, а ток короткого замыкания при этом \_\_\_\_\_.

10. Выделите трансформатор напряжения, имеющий в своей конструкции емкостной делитель напряжения:

- |              |              |
|--------------|--------------|
| а. НКФ - 220 | в. СРВ - 245 |
| б. НАМИ - 35 | г. ЗНОМ - 35 |

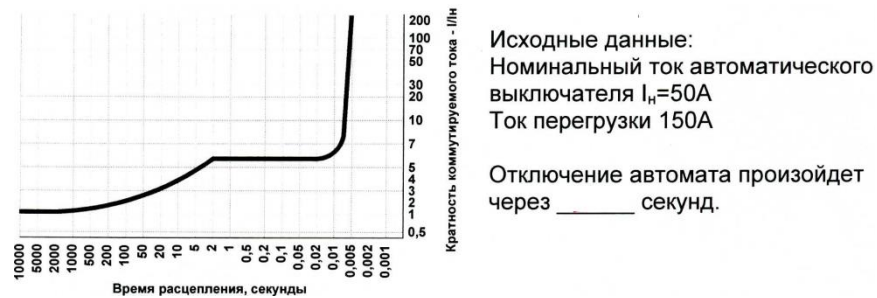
11. Укажите класс точности измерительного трансформатора тока необходимый для ведения коммерческого учета электроэнергии

- |           |          |
|-----------|----------|
| а. - 0,2S | в. - 3   |
| б. - 0.5  | г. - 10P |

12 Расшифруйте маркировку магнитного пускателя ПМЕ – 113

П - \_\_\_\_\_  
 М - \_\_\_\_\_  
 Е - \_\_\_\_\_  
 1 - \_\_\_\_\_  
 1 - \_\_\_\_\_  
 3 - \_\_\_\_\_

13. Определите время с момента возникновения перегрузки до отключения автоматического выключателя, защитная характеристика которого изображена на рисунке.



14. В качестве дугогасящей и изолирующей среды высоковольтного выключателя ВГТ-220 применяется

- Трансформаторное масло
- Электрический газ  $SF_6$
- Вакуум
- Воздух

15. Малообъемным масляным выключателем считается выключатель

- В котором масло играет только роль дугогасящей среды
- В полюса которого заливается менее 100 кг масла
- В котором масло играет роль диэлектрика и среды для гашения дуги
- На напряжение до 10 кВ

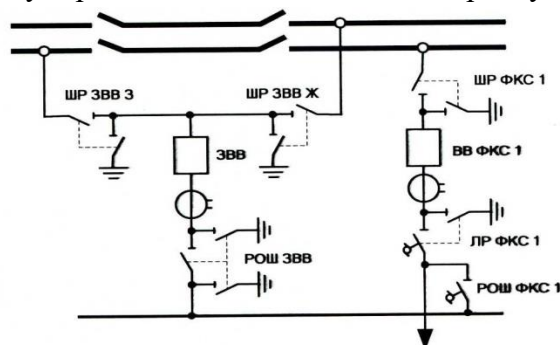
16. Отношение фазного напряжения неповрежденной фазы после замыкания на землю к фазному напряжению неповрежденной фазы до замыкания на землю называется коэффициентом - \_\_\_\_\_.

17. При расположении алюминиевых шин прямоугольного сечения 50x5 мм плашмя допускается токовая нагрузка токоведущей части должна быть уменьшена

- а. на 10%
- б. на 5%

- в. на 8%
- г. на 15%

18. Выполните оперативные переключения необходимые для вывода в ремонт выключателя фидера КС. Пронумеровать действия согласно порядку



- \_\_\_). Отключить ВВ ФКС 1
- \_\_\_). Отключить ЛР ФКС 1
- \_\_\_). Включить ЗВВ
- \_\_\_). Включить ШР ЗВВ 3
- \_\_\_). Включить РОШ ФКС 1
- \_\_\_). Отключить ШР ФКС 1

Исходные условия: ШР ЗВВ 3 и ШР ЗВВ Ж отключены; ЗВВ отключен; РОШ ЗВВ включен; ШР ФКС 1, ВВ ФКС 1, ЛР ФКС 1 включены; РОШ ФКС 1 отключен.

19. Способность релейной защиты отключать при коротком замыкании только повреждённый участок сети, оставляя в работе неповреждённые элементы сети называется

\_\_\_\_\_.

20. На шкале максимального токового реле написана маркировка РТ – 40/10. Это значит, что при последовательном соединении катушек уставку можно регулировать в пределах



- а. от 1,0 А до 10 А
- б. от 2,5 А до 5,0 А
- в. от 10 А до 20 А
- г. от 5,0 А до 10 А



А при параллельном соединении катушек уставку можно регулировать в пределах

- а. от 5,0 А до 10 А
- б. от 1,0 А до 5,0 А
- в. от 2,5 А до 10 А
- г. от 10 А до 20 А

21. Газовое реле предназначено для защиты силовых трансформаторов от:

- а. Вандалов
- б. Длительных перегрузок
- в. Коммутационных перенапряжений
- г. внутренних повреждений
- д. Увлажнения трансформаторного масла

22. Потери холостого хода силового трансформатора являются потерями в \_\_\_\_\_ трансформатора.

23. Параллельная работа силовых трансформаторов допускается при следующих условиях, продолжите список:

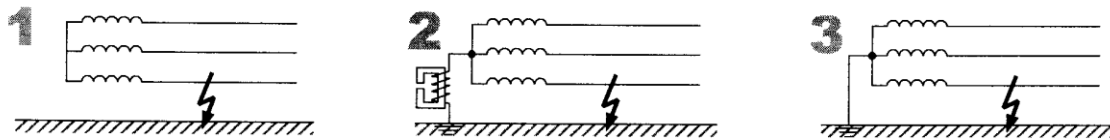
1. Группы соединения обмоток одинаковы
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

24. Глухозаземленная нейтраль применяется в сетях с большими токами замыкания на землю. Таковыми сетями считаются сети напряжением \_\_\_\_\_ кВ.

25. Замыкание фазы на землю в сети, изображенной на рисунке № \_\_\_\_\_ является ненормальным режимом работы электроустановки. Допускается работа в таком режиме, но не более двух часов.



26. Сеть с изолированной нейтралью имеет коэффициент замыкания на землю  $K_{зз} =$  \_\_\_\_\_

27. Ударный коэффициент изменяется в пределах:

а. от 0 до 1

б. от 1 до 2

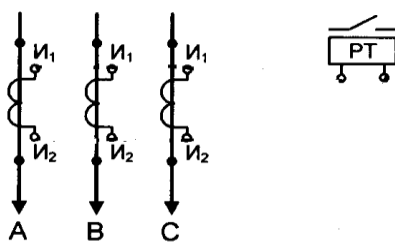
в. от 2 до 5

г. от 5 до 10

28. Допишите условие проверки высоковольтного выключателя по термической стойкости:

\_\_\_\_\_  $> V_k$

29. Соедините вторичные обмотки трансформаторов тока и реле таким образом, чтобы образовался фильтр тока нулевой последовательности:



То есть реле необходимо включить на ток нулевой последовательности

29. Выделите однофазные трансформаторы напряжения:

а. НТМИ-6

д. СРВ-245

б. ЗНОМ-35

е. НАМИ-35

в. НОМ-10

ж. НКФ-110

г. НТМИ-10

з. НАМИ-10

30. Расшифруйте маркировку высоковольтного выключателя ВБЭТ-35/25-1600

В- \_\_\_\_\_

Б- \_\_\_\_\_

Э- \_\_\_\_\_

Т- \_\_\_\_\_

35- \_\_\_\_\_

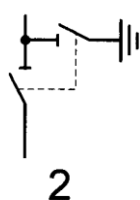
25- \_\_\_\_\_

1600- \_\_\_\_\_

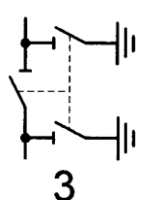
31. Присвойте маркировки номера, соответствующие номерам схематичных обозначений этих разъединителей:



1



2



3

\_\_\_\_ ). РДЗ-2-110/630

\_\_\_\_ ). РД-35/1600

\_\_\_\_ ). РНДЗ-1-110/630

32. В качестве дугогасящей и изолирующей среды высоковольтного выключателя ВГТ-110 применяется \_\_\_\_\_

33. Многообъемным масляным выключателем считается выключатель:

- а. В котором масло играет только роль диэлектрика
- б. В полюса которого заливается более 100 кг масла
- в. В котором масло играет роль диэлектрика и среды для гашения дуги
- г. На напряжение свыше 35 кВ

34. Выделите предохранитель на напряжение до 1000В

а. ПКН                      д. ПКТ

б. ПК                        е. ПКТН

в. НПН

35. Пронумеруйте цвета согласно нумерации соответствующих фаз:

1). А                      \_\_\_\_ ). Зеленый

2). В                      \_\_\_\_ ). Красный

3). С                      \_\_\_\_ ). Желтый

36. Выключатель в рабочей перемычке между вводами транзитной подстанции предназначен для \_\_\_\_\_

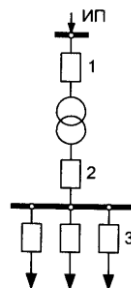
37. Присвойте выдержкам времени номера, соответствующие номерам выключателей на схеме. При этом должно обеспечиваться селективное действие РЗ:

Выдержки времени:

\_\_\_). 1,8 секунды

\_\_\_). 0,6 секунды

\_\_\_). 1,2 секунды

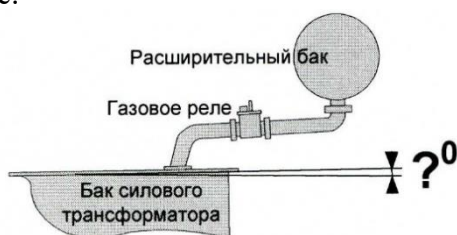


38. Напряжение нулевой последовательности возникает при:

- а. Однофазном замыкании на землю
- б. Двухфазном коротком замыкании
- в. Трехфазном коротком замыкании
- г. Двухфазном коротком замыкании через землю

39. Для обеспечения нормальной работы газовой защиты крышка бака трансформатора должна иметь подъем по направлению к газовому реле:

- а. не менее  $1^\circ$
- б. не менее  $2^\circ$
- в. не менее  $3^\circ$
- г. не менее  $4^\circ$



40. Расширительный бак предназначен для:

- а. непрерывной регенерации трансформаторного масла
- б. сушки и чистки воздуха
- в. охлаждения трансформаторного масла
- г. для уменьшения площади соприкосновения масла с воздухом

41. Потери короткого замыкания силового трансформатора являются потерями в \_\_\_\_\_ трансформатора.

42. Перечислите условия, при которых должен автоматически включиться обдув системы охлаждения (Д) силового трансформатора:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

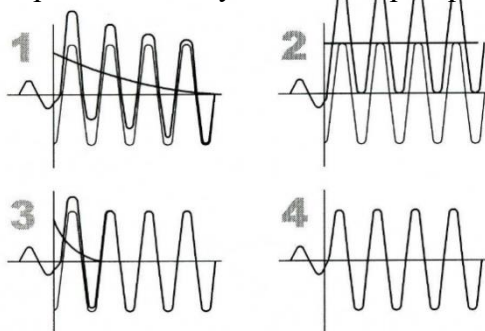
43. Степень связи нейтралей генераторов и трансформаторов сети с землей характеризует коэффициент:

- а. Коэффициент экранирования горизонтальных заземлителей
- б. Коэффициент чувствительности
- в. Коэффициент замыкания на землю
- г. Коэффициент участия в максимуме



44. Присвойте условиям номера соответствующие номерам рисунков изображающих эти условия.

- \_\_\_).  $R=0$
- \_\_\_).  $X=0$
- \_\_\_).  $R>X$
- \_\_\_).  $X>R$



45. Наибольшее значение амплитуды полного тока короткого замыкания называется \_\_\_\_\_

46. Параметры короткого замыкания в максимальном режиме рассчитываются для

- а. Выбора силового оборудования подстанции
- б. Расчета релейных защит
- в. Расчета устройств молниезащиты
- г. Расчета экономических показателей работы подстанции

47. Допишите условие проверки высоковольтного выключателя по электродинамической стойкости  $i_{пр.с.} > \underline{\hspace{2cm}}$

48. Расшифруйте маркировку измерительного трансформатора напряжения

- З - \_\_\_\_\_
- Н - \_\_\_\_\_
- О - \_\_\_\_\_
- М - \_\_\_\_\_
- 35 - \_\_\_\_\_

49. Номинальное напряжение первичной обмотки НКФ – 220

- а. 220 кВ
- б. 110 кВ
- в. 63 кВ
- г. 127 кВ

50. Присвойте защитным характеристикам номера и буквенные названия соответствующие их значению

- 1) D – Для защиты цепей с электродвигателями производственного назначения
- 2) B – Для защиты бытовых электрических сетей с алюминиевой проводкой
- 3) C – Для защиты бытовых электрических сетей с медной проводкой



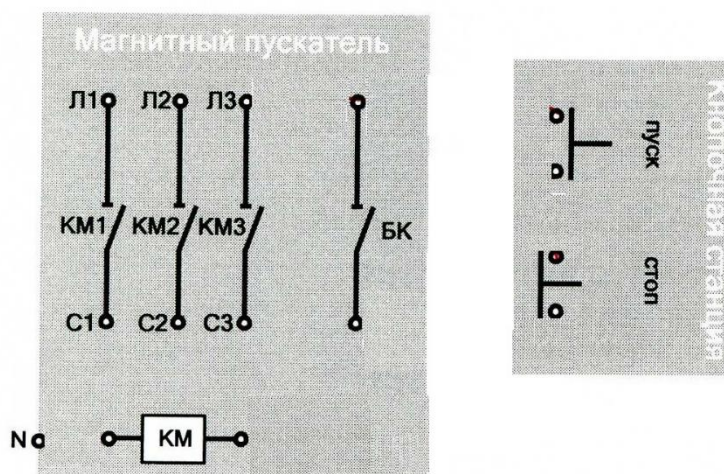
51. Высоковольтный масляный выключатель, в котором масло служит средой для гашения дуги и внутренней изоляцией называется \_\_\_\_\_ масляным выключателем.

52. В качестве дугогасящей среды высоковольтного выключателя ВМТ – 220 применяется

- а. Трансформаторное масло
- б. Электрический газ SF<sub>6</sub>
- в. Вакуум
- г. Воздух

53. Начертите монтажную схему цепи управления нереверсивным магнитным пускателем, соединив клеммы кнопок, контактов и катушки линиями «проводами».

Условия: 1. Катушка на 220 В;



Кнопочную станцию и магнитный пускатель связывает трехжильный провод

54. Присвойте значениям токов утечки УЗО номера, соответствующие их назначению.

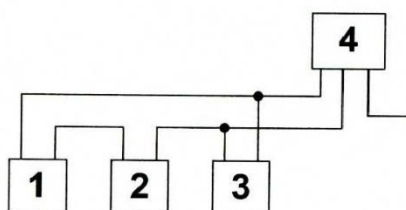
- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> ). 10 мА  | 1) Подключение розеток в жилых и общественных зданиях и сооружениях. |
| <input type="checkbox"/> ). 300 мА | 2) Подключение розеток в ванных комнатах и душевых комнатах.         |
| <input type="checkbox"/> ). 30 мА  | 3) В вводно-распределительных щитах для защиты от пожаров            |

55. При расположении алюминиевых шин прямоугольного сечения 100\*10 мм плашмя допускаемая токовая нагрузка токоведущей части должна быть уменьшена

- а. На 10%
- б. На 5%
- в. На 8%
- г. На 15%

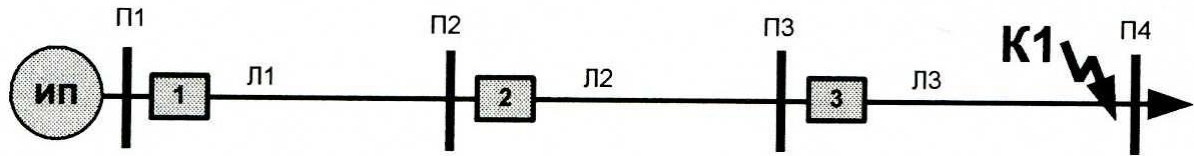
56. Пронумеруйте наименования типов подстанций в соответствии с нумерацией подстанций на схеме внешнего электроснабжения

- ). Транзитная (проходная)
- ). Отпаечная (ответвительная)
- ). Опорная (узловая)
- ). Концевая (тупиковая)



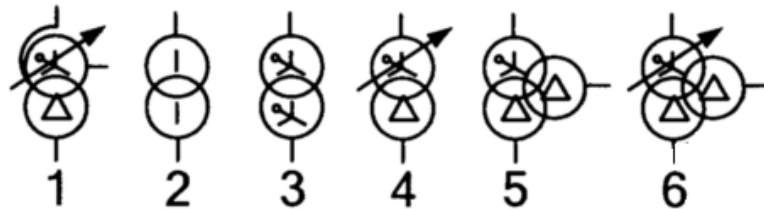
57. Принцип действия \_\_\_\_\_ защиты трансформатора основан на сравнении величин и фаз токов в первичной и вторичной обмотках силового трансформатора.

58. Наименьшую уставку по току будет иметь комплект МТЗ выключателя № \_\_\_\_



59. Маркировка ТДТН - 1600/110 соответствует графическому обозначению № \_\_\_\_

( укажите номер графического обозначения, соответствующего маркировке ).



60. Обдув системы охлаждения ( Д ) силового трансформатора автоматически должен включаться при температуре верхних слоев трансформаторного масла:

- а. +95<sup>0</sup>С
- б. +45<sup>0</sup>С
- в. +55<sup>0</sup>С
- г. +75<sup>0</sup>С

61. На сигнал срабатывает \_\_\_\_ ступень газовой защиты силового трансформатора. Укажите номер ступени газовой защиты и причину ее срабатывания:

---



---

62. Расшифруйте буквенное обозначение различных систем охлаждения маслонаполненных силовых трансформаторов:

- ( М ) - \_\_\_\_\_
- ( Д ) - \_\_\_\_\_
- ( ДЦ ) - \_\_\_\_\_
- ( Ц ) - \_\_\_\_\_

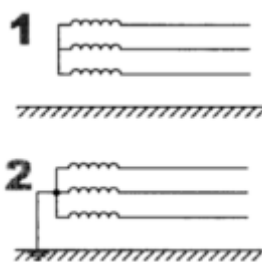
63. Процесс выделения тепла без получения его из вне и без отдачи в среду при протекании токов КЗ называется \_\_\_\_\_.

64. При однофазном замыкании на землю в сети 110 кВ фазное напряжение неповрежденной фазы станет:

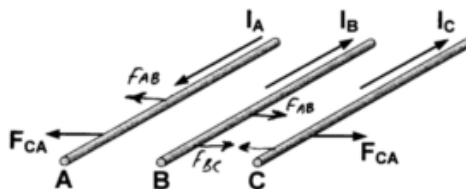
- а. Равное нулю
- б. Увеличится в два раза
- в. Увеличится до линейного
- г. Не изменится

65. Выберите из предложенных на рисунке режимов нейтралей, режим подходящие перечисленным ниже сетям:

- Сеть 110 кВ режим нейтрали( рис. № \_\_\_\_ )
- Сеть 35 кВ режим нейтрали( рис. № \_\_\_\_ )
- Сеть 0,4 кВ режим нейтрали( рис. № \_\_\_\_ )
- Сеть 220 кВ режим нейтрали( рис. № \_\_\_\_ )



66. Укажите стрелками направление сио механического взаимодействия токоведущих частей фаз АВ, ВС, СА ( например как показано на рисунке -  $F_{CA}$  )



На проводник фазы \_\_\_\_\_ действует наибольшее усилие

67. Присвойте режимам нейтралей номера коэффициентное замыкания на землю соответствующим им:

- 1)  $K_{зз} = 110$  \_\_\_\_\_ ) Глухозаземленнаянейтраль
- 2)  $K_{зз} = 1,0$  \_\_\_\_\_ ) Изолированная нейтраль
- 3)  $K_{зз} = \text{не более } 1,4$  \_\_\_\_\_ ) Эффективнозаземленнаянейтраль

68. В режиме короткого замыкания работает измерительный трансформатор:

\_\_\_\_\_

69. Укажите тип расцепления автоматического выключателя, имеющего защитную характеристику изображенную на рисунке:



- а. Минимального напряжения

б. Комбинированный

тон

в. Максимального напряжения

\_\_\_\_\_   
 Времярасцепления, секунды

г. Электромагнитный

70. Разъединитель предназначен для:

- а. Коммутации электрических цепей в нормальном и аварийном режимах.
- б. Коммутации предварительно обесточенных цепей с целью создания видимого разрыва.
- в. Защиты электроустановок свыше 1000 В от перегрузок и КЗ.
- г. Коммутации нагрузочных токов до 100 А

71. В качестве дугогасящей среды высоковольтного выключателя ВБЭТ - 35 применяется \_\_\_\_\_, а в качестве изолирующей среды используется \_\_\_\_\_.

72. Расшифруйте маркировку разъединителя РДЗ - 2 - 110/630

Р - \_\_\_\_\_

Д - \_\_\_\_\_

З - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

110 - \_\_\_\_\_

630 - \_\_\_\_\_

73. Выделите многообъемный масляный высоковольтный выключатель:

а. ВМУЭ - 35

д. ВМТ - 110

б. С - 35

е. ВМП - 10

в. ВМК - 27,5

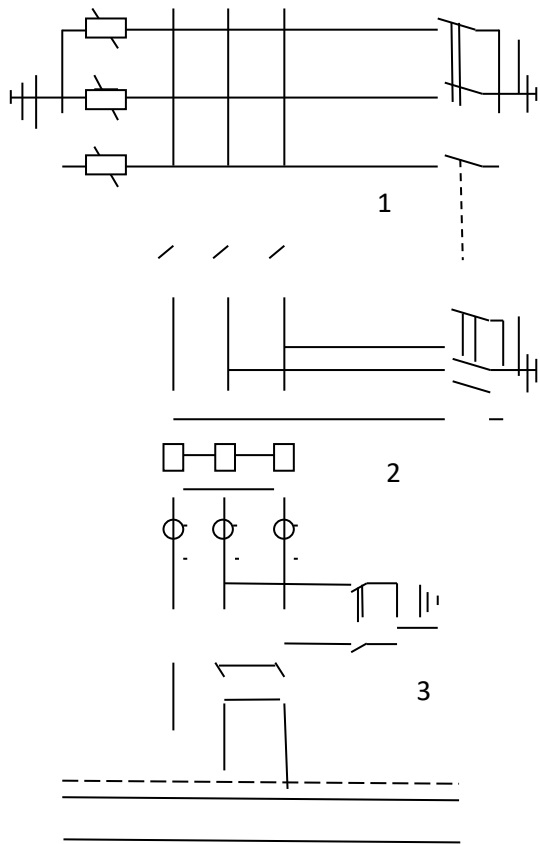
ж. ВМТ - 220

74. Допишите условие проверки гибких токоведущих частей по условию отсутствия коронирования:

$0,9 E_0 > \underline{\hspace{10em}}$

75. Пронумеровать оперативные обозначения аппаратов согласно нумерации оборудования на схеме, и расшифровать оперативные обозначения.

Назовите наименование блока



\_\_ ) ШР 27,5 Т - 1 \_\_\_\_\_

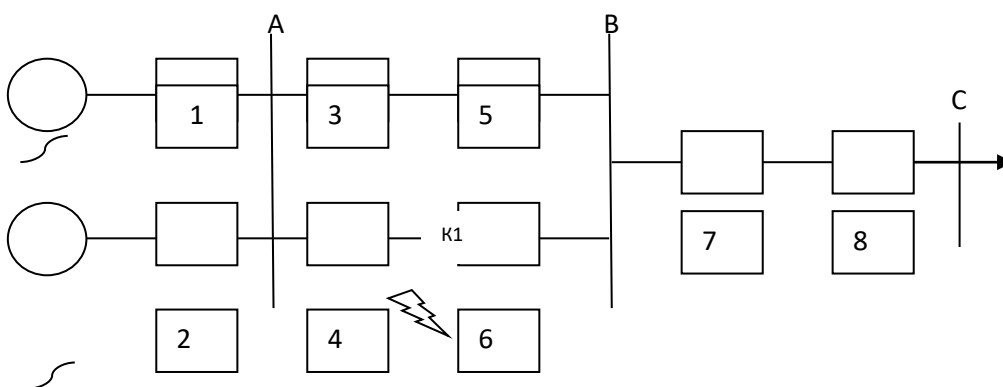
\_\_ ) ВВ 27,5 Т - 1 \_\_\_\_\_

\_\_ ) Р 27,5 Т - 1 \_\_\_\_\_

76. При переходе системы в минимальный режим работы зона действия токовой отсечки линии:

- а. Остается неизменной
- б. Увеличивается
- в. Уменьшается
- г. Увеличивается, выходя за пределы защищаемой линии

77. При коротком замыкании в точке К1 подействует ( ют ). Укажите выключатель ( ли ) который отключит поврежденный участок:



а. - 3

б. - 6

в. - 7

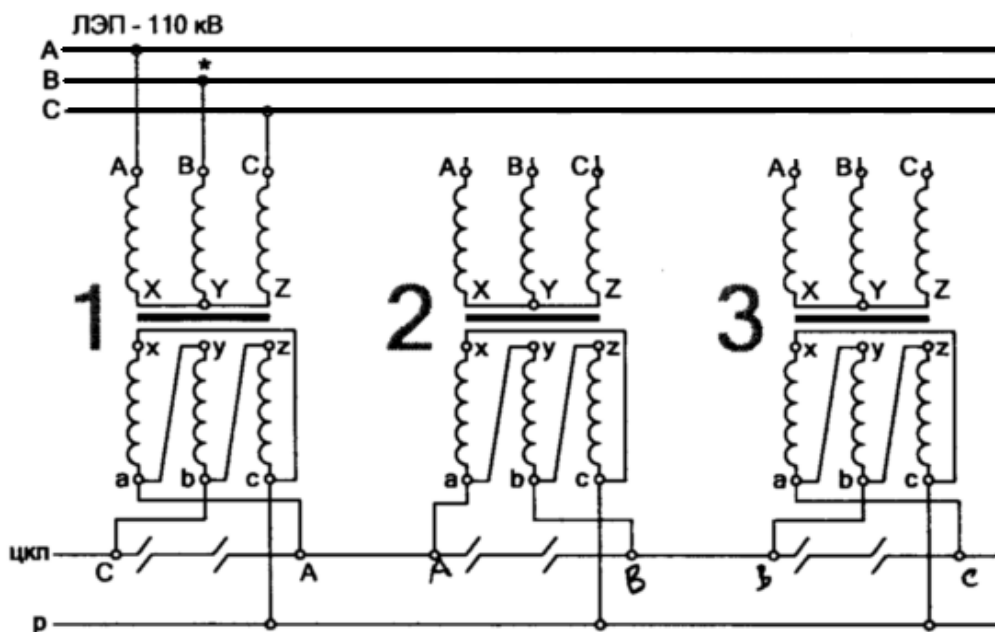
г. - 1

д. - 4

е. - 5

ж. - 2

78. Подключите сетевые обмотки 110 кВ силовых трансформаторов тяговых подстанции второго и третьего типа к линии 110 кВ



79. Обдув системы охлаждения (Д) силового трансформатора автоматически отключается при температуре верхних слоев трансформаторного масла ниже

- а.  $+ 95^{\circ}\text{C}$                       в.  $+ 55^{\circ}\text{C}$   
 б.  $+ 50^{\circ}\text{C}$                         г.  $+ 75^{\circ}\text{C}$

80. На отключение силового трансформатора срабатывает \_\_\_\_\_ степень газовой защиты. Укажите номер ступени газовой защиты и причину ее срабатывания:

---



---

81. Расшифруйте маркировку силового трансформатора

Т -

---

Д -

---

Т -

---

Н -

---

Ж -

---

400000 -

---

220 -

---

82. Допускается работа сети 10 кВ с одной фазой замкнутой на землю в течении

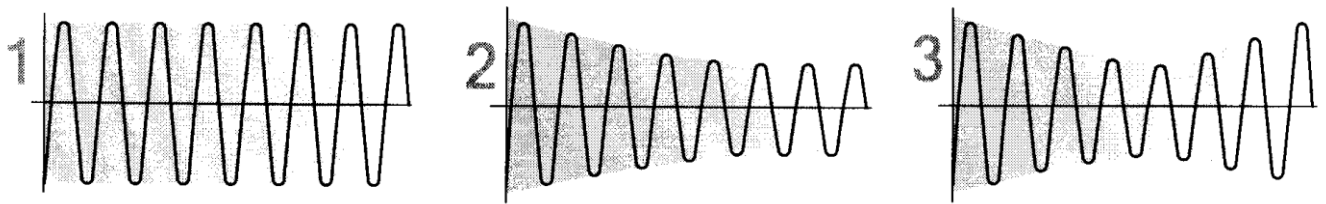
- а. 0,5 часов                      в. 2 часов                      д. 4 часов  
 б. 1 часа                        г. 0 часов                      е. 6 часов

83. При однофазном замыкании на землю в сети 10кВ фазное напряжение неповрежденной фазы станет

- а. Равно нулю
- б. Увеличится в два раза
- в. Увеличится до линейного
- г. Не изменится

84. Сеть с эффективно заземленной нейтралью должна иметь коэффициент замыкания на землю не более  $K_{зз} =$  \_\_\_\_\_

85. Присвойте условиям номера соответствующие номера рисунков изображающих периодические составляющие тока трехфазного КЗ при этих условиях



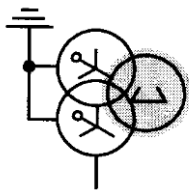
- \_\_\_). При питании точки КЗ от генератора ограниченной мощности
- \_\_\_). При питании точки КЗ от генератора ограниченной мощности с АРВ
- \_\_\_). При питании точки КЗ от системы неограниченной мощности

86. Дугогасительный реактор предназначен для

- а. Отключения токов однофазного КЗ
- б. Ограничения токов однофазного замыкания на землю
- в. Гашения в его корпусе электрической дуги
- г. Фильтрации нечетных гармонических составляющих тока

87. В режиме холостого хода работает измерительный трансформатор \_\_\_\_\_

88. К выводам разомкнутого треугольника, являющегося фильтром напряжения нулевой последовательности подключается:



- а. Максимальное токовое реле
- б. Реле времени
- в. Реле минимального напряжения
- г. Реле контроля изоляции

89. Предохранитель ПР-2 имеет контрактные колпачки

- а. При номинальном токе свыше 250А
- б. При номинальном токе менее 100А
- в. При номинальном токе 500 и более
- г. При номинальном токе 63А и менее

90. Более 80% всех газов выделяющихся при горении дуги в трансформаторном масле, составляет \_\_\_\_\_ .



91. Присвойте маркировкам выключателей номера соответствующих сред дугогашения.

- |                             |       |             |
|-----------------------------|-------|-------------|
| 1) Масляный (малообъемный)  | ___). | ВГТ – 110   |
| 2) Масляный (многообъемный) | ___). | ВБЭТ – 27,5 |
| 3) Элегазовый               | ___). | ВМТ – 220Б  |
| 4) Вакуумный                | ___). | МКП - 35    |

92. В электроустановках до 1000В для защиты от поражений электрическим током при прикосновении человека к открытой проводке или к электрооборудованию под напряжением, а так же для предотвращения возгорания из-за длительного протекания тока утечки применяют \_\_\_\_\_.

93. Вакуумные дугогасительные камеры изготавливаются на напряжения

- |            |           |
|------------|-----------|
| а. 220 кВ  | в. 0,4 кВ |
| б. 27,5 кВ | г. 10 кВ  |

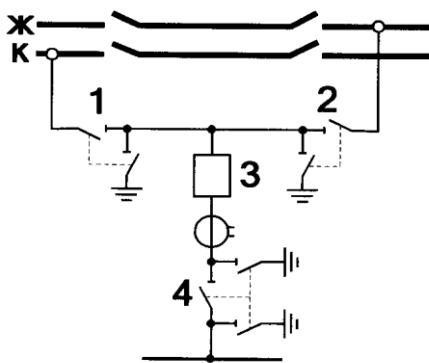
94. Назовите условия проверки жестких токоведущих частей. Закончите список.

1. По термической стойкости

2. \_\_\_\_\_

95. Пронумеровать оперативные обозначения аппаратов согласно нумерации оборудования на схеме, и расшифровать оперативные обозначения.

Назовите наименование блока



\_\_\_). РОШ ЗВВ \_\_\_\_\_

\_\_\_). ШР ЗВВ К \_\_\_\_\_

\_\_\_). ЗВВ \_\_\_\_\_

\_\_\_). ШР ЗВВ Ж \_\_\_\_\_

96. Запишите формулу для расчёта коэффициента чувствительности максимальной токовой защиты линии электропередач.

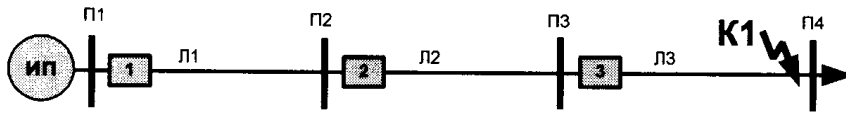
$K_{\text{ч}} = \text{_____}$

Где:

---

---

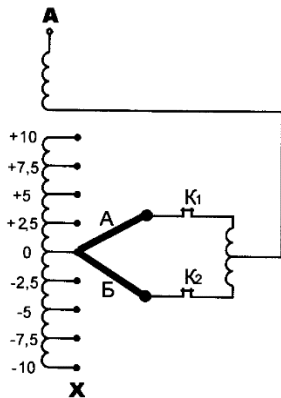
97. При коротком замыкании в точке К1 и отказе защит выключателя №3 подействует(ют).  
Укажите выключатель(ли) который(ые) отключит(ат) поврежденный участок.



- а. - 1
- б. - 2
- в. - 3

Наибольшую выдержку времени будет иметь комплект МТЗ выключателя № \_\_\_\_

98. Установите последовательность действий при переключении устройства РПН в положении - 2,5. Пронумеруйте действия.

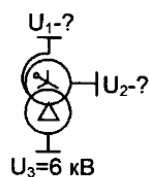


- \_\_\_). Контакт избирателя Б переходит в положение -2,5
- \_\_\_). Размыкается контактор К1
- \_\_\_). Контакт избирателя А переходит в положение -2,5
- \_\_\_). Размыкается контактор К2
- \_\_\_). Замыкается контактор К1
- \_\_\_). Замыкается контактор К2

99. Трансформатор, у которого между обмотками высокого и низкого напряжения кроме магнитной связи существует ещё, и электрическая связь называется

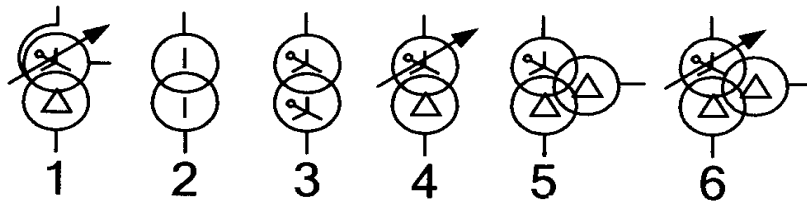
---

100. Укажите возможные варианты сочетания напряжений автотрансформаторных обмоток



- а.  $U_1=110\text{кВ} / U_2=35\text{кВ}$
- б.  $U_1=220\text{кВ} / U_2=110\text{кВ}$
- в.  $U_1=330\text{кВ} / U_2=220\text{кВ}$
- г.  $U_1=500\text{кВ} / U_2=220\text{кВ}$

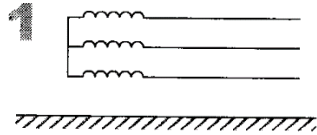
101. Маркировка ТМТ-10000/110 соответствует графическому обозначению № \_\_\_\_ (укажите номер графического обозначения, соответствующего маркировке).



102. Резонансно за  
через \_\_\_\_\_

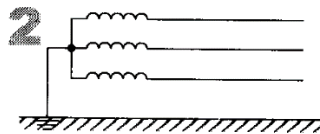
аземленная

103. Выберите из предложенных на рисунке режимов нейтралей, режимы подходящие перечисленным ниже сетям.



Сеть 10кВ режим нейтрали (рис. № \_\_)

Сеть 110кВ режим нейтрали (рис. № \_\_)



Сеть 0,4кВ режим нейтрали (рис. № \_\_)

Сеть 30кВ режим нейтрали (рис. № \_\_)

104. Сеть с глухозаземленной нейтралью имеет коэффициент замыкания на землю  $K_{зз} =$  \_\_\_\_\_

105. АВР это

- а. Регулятор частоты вращения
- б. Регулятор возбуждения
- в. Регулятор напряжения
- г. Регулятор скорости вращения

106. При переходе системы в максимальный режим работы эквивалентное сопротивление системы \_\_\_\_\_ а ток короткого замыкания при этом \_\_\_\_\_

107. Расшифруйте маркировку измерительного трансформатора тока

Т - \_\_\_\_\_

Ф - \_\_\_\_\_

З - \_\_\_\_\_

М - \_\_\_\_\_

35 - \_\_\_\_\_

108. Погрешность, выраженная в процентах это \_\_\_\_\_

109. Определите время с момента возникновения перегрузки до отключения автоматического выключателя, защитная характеристика которого изображена на рисунке.



Исходные данные:

Номинальный ток автоматического выключателя-

$I_n=25\text{A}$

Ток перегрузки 50А

Отключение автомата произойдет через \_\_\_ секунд

110. Разъединителем допускается коммутировать

- а. Емкостные токи ненагруженной линии электропередач
- б. Силовой трансформатор под нагрузкой
- в. Нагрузочного тока до 15А при напряжении 10 кВ и ниже
- г. Нагрузочные токи до 100А

111. Перечислите процессы, способствующие возникновению и поддержанию горения электрической дуги между размыкающимися контактами. Продолжи список...

- 1. Автоэлектронная эмиссия \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_

112. Для защиты электроустановок до 1000В от длительных перегрузок и токов короткого замыкания применяются

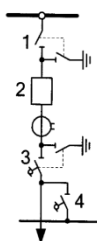
113. Выделите малообъемный высоковольтный выключатель

- |             |              |
|-------------|--------------|
| а. МКП – 35 | д. ВМТ - 220 |
| б. С – 35   | е. ВМО - 35  |
| в. У – 110  | ж. МКП – 110 |

114. Назовите условия проверки гибких токоведущих частей. Закончите список.

- 1. По термической стойкости \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_

115. Пронумеровать оперативные обозначения аппаратов согласно нумерации оборудования, на схеме и расшифровать оперативные обозначения. Назовите наименование блока \_\_\_\_\_



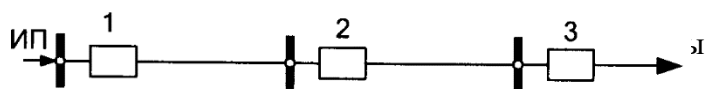
- \_\_\_\_). ВВ ФКС \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_). РОШ ФКС \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_). ШР ФКС \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_). ЛР ФКС \_\_\_\_\_

116. Коэффициент чувствительности для основного защищаемого элемента максимальной токовой защиты линии должен быть

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| а. не менее 5   | д. не менее 0,5 |
| б. не более 3   | е. не более 1   |
| в. не менее 1,5 | ж. не менее 10  |

117. Присвойте выдержкам времени номера, соответствующие номерам выключателей на схеме. При этом должно обеспечиваться селективное действие РЗ

Выдержки времени:



\_\_\_\_ ). 0,6 секунды

\_\_\_\_ ). 1,2 секунды

## ДК.02.02 «Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения»

### Тестовые задания

1. Из представленных вариантов выбрать станцию ДВЖД, где завершилась электрификация Транссиба:

- Хабаровск
- Сибирцево
- Ружино

2. Из представленных вариантов выбрать источник электрической энергии в Хабэнерго:

- АЭС
- ГЭС
- ТЭЦ

3. Из представленных вариантов выбрать один недостаток системы переменного тока:

- Наличие блуждающих токов
- Низкий уровень напряжения
- Электромагнитное влияние

4. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ назначения ВЛ ДПП

- для питания фидеров контактной сети
- для питания ВЛЭП – 35 кВ
- для питания нетяговых подстанций

5. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ схем питания ТП, от которых получают электрическую энергию ответственные категории потребителей

- радиальная
- магистральная
- двухсторонняя

6. Из представленных вариантов выбрать категорию не ответственных потребителей:

- 2.
- 3.
- 1.

7. Из представленных вариантов выбрать режим нейтрали в сетях (6-10) кВ:

- Изолированная
- Глухозаземленная
- Компенсированная.

8. Из представленных вариантов выбрать количество изоляторов ВЛЭП – 110 кВ:

- 4
- 12
- 8

9. Из представленных вариантов выбрать систему электрификации ДВЖД:

- Постоянный ток
- (2x25) кВ с АТ
- Система переменного тока  $f = 50\text{Гц}$ ,  $U = 27.5\text{кВ}$

10. Из представленных вариантов выбрать проверку выбранного сечения ВЛЭП:

- По сечению
- По допустимому току
- По напряжению

11. Из представленных вариантов внешнего электроснабжения тяговых подстанций при ВЛЭП 110кВ выбрать количество промежуточных подстанций между опорными:

- 4
- 5
- 3

12. Из представленных вариантов выбрать категорию ответственных электроприемников:

- 2
- 3
- 1

13. Из представленных вариантов выбрать стандартное сечение ВЛЭП:

- 72

- 128

- 185

14. Из представленных вариантов выбрать марку кабеля с алюминиевыми жилами:

- КСБ

- АС

- ААБ

15. Из представленных вариантов выбрать характеристику ВЛЭП 0,4 кВ:

- 3-х фазная, 4-х проводная с глухозаземленной нейтралью

- 3-х фазная, 3-х проводная с изолированной нейтралью

- 3-х фазная, 3-х проводная с компенсированной нейтралью

16. Из представленных вариантов выбрать количество изоляторов ВЛЭП 35кВ:

- 2

- 7

- 3

17. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ подключения подстанции к ВЛ ДПР

- КТП-ДПР

- ЦРП

- КРУ

18. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ коммутационного аппарата, который применяется в распределительном щите 380 В

- разъединитель

- рубильник

- трансформатор

19. Из представленных вариантов выбрать тип силового трансформатора трансформаторной подстанции:

- ТФЗМ - 35

- ТДТНЖ – 40000/220

- НАМИ – 110

- ТМ-630/6

20. Вставить необходимую цифру глубины траншеи для прокладки кабеля в земле \_\_\_\_\_ мм.

21. Вставить необходимое слово:

С какой стороны опор контактной сети находится линия продольного электроснабжения на дорогах постоянного тока \_\_\_\_\_

22. Вставить необходимое слово:

Название \_\_\_\_\_ шины для ремонта электрооборудования опорной тяговой подстанции ОРУ – 110 кВ

23. Вставить краткое обозначение генерирующей компании Дальнего Востока \_\_\_\_\_

24. Вставить необходимое слово:

Написать необходимое условие проверки проводов ВЛЭП по относительной потере напряжения \_\_\_\_\_

25. Вставить необходимую цифру величины напряжения на шинах тяговой подстанции переменного тока \_\_\_\_\_ В

26. Вставить необходимое слово питающей линии контактной сети \_\_\_\_\_

27. Вставить краткое обозначение устройства, с помощью которого контактная подвеска соединяется друг с другом в середине межподстанционной зоны \_\_\_\_\_

28. Вставить необходимый тип линии, которая расположена с полевой стороны опор контактной сети дорог переменного тока \_\_\_\_\_

29. Вставить необходимое слово краткого обозначения пунктов \_\_\_\_\_, где контактные подвески соединяются друг с другом.

30. Вставить необходимое слово режима нейтрали в сетях 6 кВ \_\_\_\_\_

31. Вставить необходимое название системы трехфазного переменного тока, где фазы сдвинуты относительно друг друга на  $120^\circ$  \_\_\_\_\_

32. Вставить необходимое слово:

Назначение \_\_\_\_\_ переключки для транзита электрической энергии на электроподстанции

33. Вставить необходимое слово:

Краткое обозначение Энергосистемы Амурской области \_\_\_\_\_

34. Вставить необходимый тип разъединителя фидера 27,5кВ \_\_\_\_\_

35. Написать необходимое условие проверки проводов ВЛЭП на нагрев \_\_\_\_\_

36. Вставить необходимую цифру величины напряжения на шинах тяговой подстанции постоянного тока \_\_\_\_\_ В

37. Вставить необходимое выражение определения сечения провода ВЛЭП по экономической плотности тока \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>



38. Вставить необходимую цифру номинального напряжения в проводах контактной сети переменного тока \_\_\_\_\_ кВ

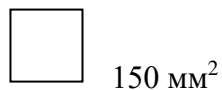
39. Вставить необходимо слово, когда между опорными подстанциями можно установить \_\_\_\_\_ подстанцию, если параллельно проходят две ВЛЭП-110кВ.

40. Вставить необходимую цифру длины Транссиба \_\_\_\_\_ км

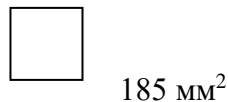
41. Заданы различные расчётные экономические сечения ВЛЭП – 110 кВ, имеющие одинаковый материал провода сталеалюминий.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения.

1.  $S_{\text{ЭК}} = 77 \text{ мм}^2$



2.  $S_{\text{ЭК}} = 123 \text{ мм}^2$



3.  $S_{\text{ЭК}} = 163 \text{ мм}^2$

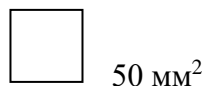


95 мм<sup>2</sup>

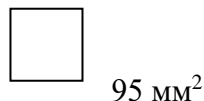
42. Заданы различные расчётные экономические сечения ВЛЭП – 10 кВ, имеющие одинаковый материал провода медный.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения.

1.  $S_{\text{ЭК}} = 17 \text{ мм}^2$



2.  $S_{\text{ЭК}} = 39 \text{ мм}^2$



3.  $S_{\text{ЭК}} = 78 \text{ мм}^2$

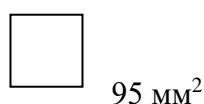


25 мм<sup>2</sup>

43. Заданы различные расчётные экономические сечения ВЛЭП – 10 кВ, имеющие одинаковый материал провода- медь.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения.

1.  $S_{\text{ЭК}} = 37 \text{ мм}^2$



2.  $S_{ЭК} = 88 \text{ мм}^2$

$70 \text{ мм}^2$



3.  $S_{ЭК} = 57 \text{ мм}^2$



$50 \text{ мм}^2$

44. Заданы различные расчётные экономические сечения ВЛЭП – 35 кВ, имеющие одинаковый материал провода - сталеалюминий.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения.

3.  $S_{ЭК} = 135 \text{ мм}^2$



$120 \text{ мм}^2$

4.  $S_{ЭК} = 109 \text{ мм}^2$



$50 \text{ мм}^2$

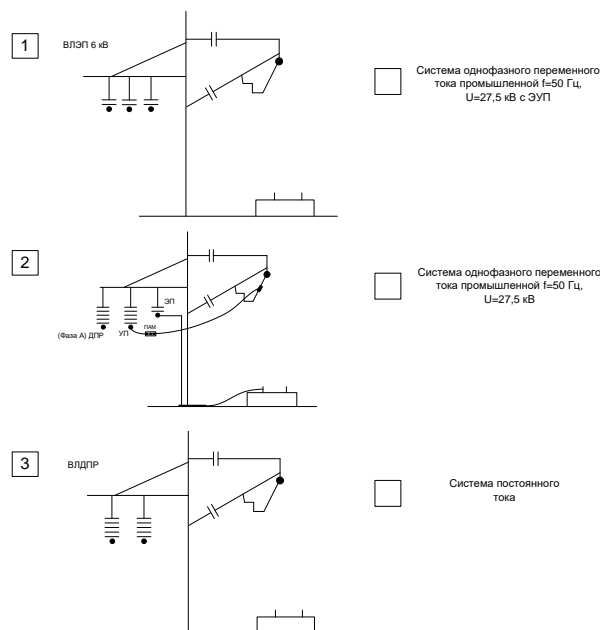
3.  $S_{ЭК} = 33 \text{ мм}^2$



$150 \text{ мм}^2$

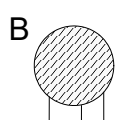
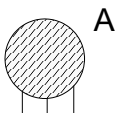
45. Заданы рисунки различных систем электрификации железных дорог.

Поставить соответствие правильных ответов систем электрификации.



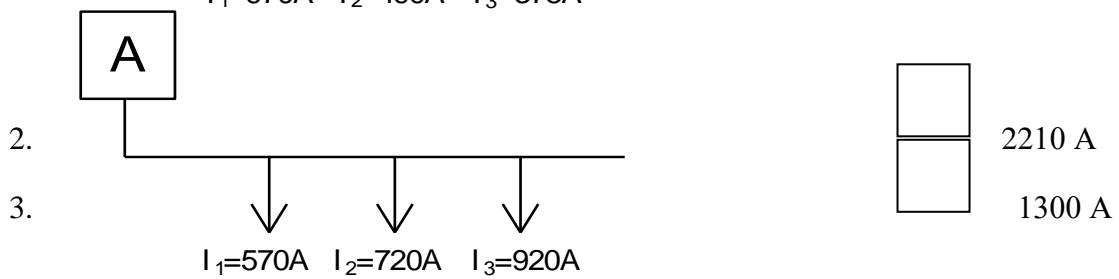
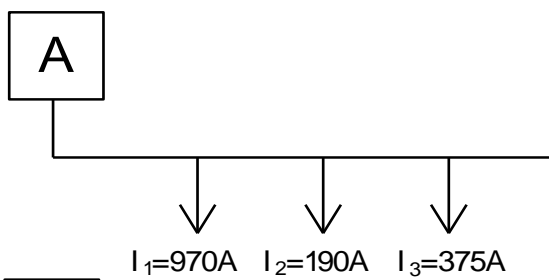
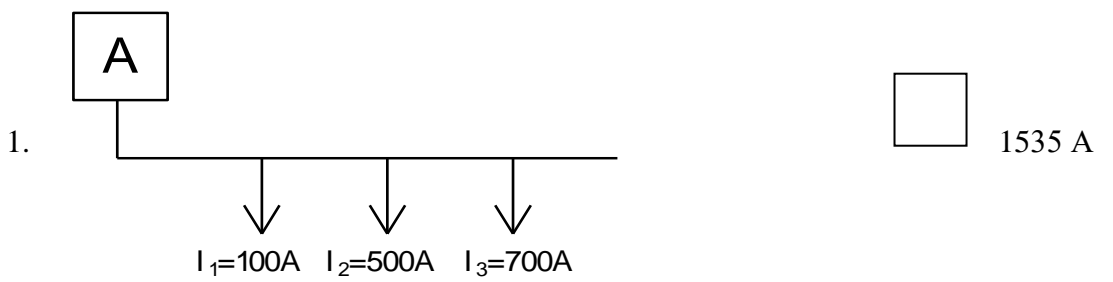
46. Заданы различные схемы питания (соединения) контактной сети. Поставить соответствие правильных ответов.

1



Параллельная

47. Заданы различные мгновенные схемы тяговой сети постоянного тока. Поставить соответствие правильных ответов токов подстанции.



48. Заданы различные расчётные экономические сечения ВЛЭП – 10 кВ, имеющие одинаковый материал провода сталеалюминий.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения.

4.  $S_{ЭК} = 77 \text{ мм}^2$

150  $\text{мм}^2$

5.  $S_{ЭК} = 123 \text{ мм}^2$

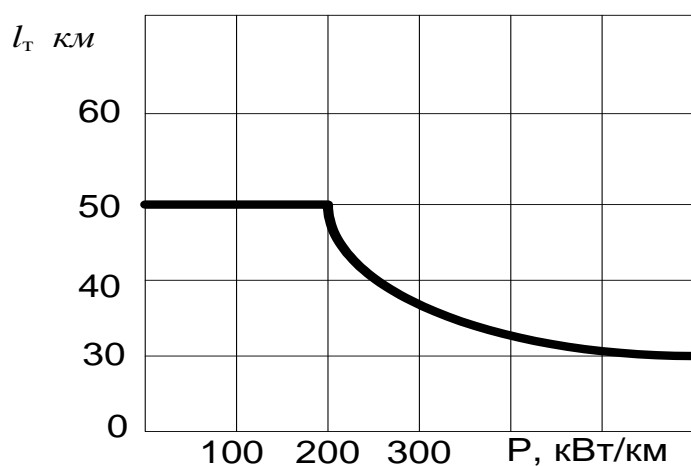
185  $\text{мм}^2$

6.  $S_{ЭК} = 163 \text{ мм}^2$

95  $\text{мм}^2$

49. Задана кривая зависимости длины от среднегодовой удельной мощности.

Поставить соответствие правильных ответов расстояние между тяговыми подстанциями.



1.  $P = 279 \text{ кВт/км}$

2.  $P = 370 \text{ кВт/км}$


34 км

50 км

3.  $P = 99 \text{ кВт/км}$

38 км

50. Заданы различные сечения проводов в медном эквиваленте контактных подвесок.

Поставить соответствие правильных ответов стандартных сечений контактных подвесок.

1.  $S_{\text{ЭМ}} = 125 \text{ мм}^2$

ПБСМ-95+МФ-100

2.  $S_{\text{ЭМ}} = 132 \text{ мм}^2$

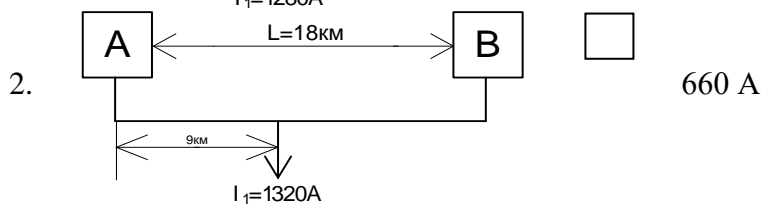
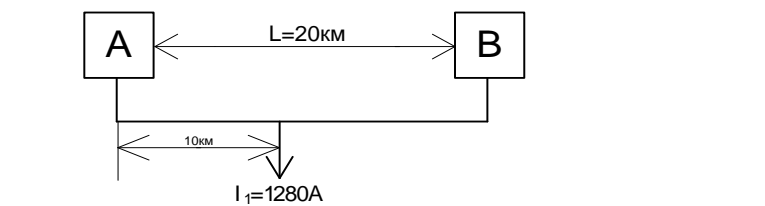
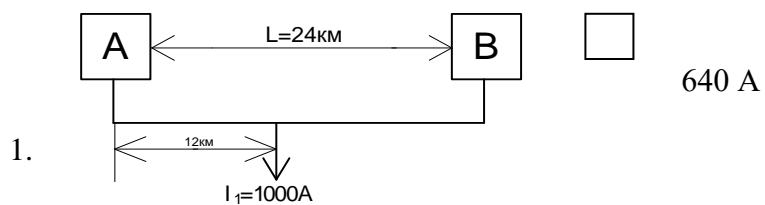
ПБСМ-95+2МФ-100

3.  $S_{\text{ЭМ}} = 232 \text{ мм}^2$

ПБСМ-70+МФ-100

51. Заданы различные мгновенные схемы тяговой сети постоянного тока.

Поставить соответствие правильных ответов токов подстанции.

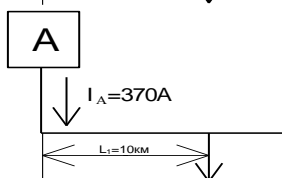
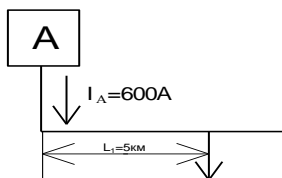


500 A

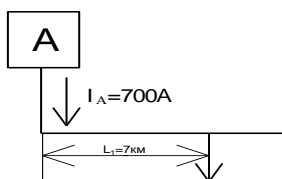
52. Заданы различные мгновенные схемы тяговой сети постоянного тока имеющие одинаковый параметр  $r_0=0,1$  Ом/км.

Поставить соответствие правильных ответов потерь напряжения.

1.  370 В



2.  490 В



300 В

3.

53. Заданы различные расчётные экономические сечения ВЛЭП – 10 кВ, имеющие одинаковый материал провода алюминий.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения.

5.  $S_{ЭК} = 211 \text{ мм}^2$   150  $\text{мм}^2$

6.  $S_{ЭК} = 114 \text{ мм}^2$   70  $\text{мм}^2$

3.  $S_{ЭК} = 57 \text{ мм}^2$   240  $\text{мм}^2$

54. Заданы различные сечения проводов в медном эквиваленте контактных подвесок.

Поставить соответствие правильных ответов стандартов сечения контактных подвесок.

1.  $S_{ЭМ} = 110 \text{ мм}^2$

М-120+МФ-100

2.  $S_{ЭМ} = 217 \text{ мм}^2$

ПБСМ-95+МФ-100+А-185

55. Заданы различные рисунки протекания тягового тока.

Поставить соответствие правильных ответов.

1		<input type="checkbox"/>	Ток протекающий в земле
2		<input type="checkbox"/>	Потенциал в рельсах
3		<input type="checkbox"/>	Ток протекающий по рельсовой цепи

56. АБ является основной системой интервального регулирования движения поездов на железных дорогах страны.

-да

-нет

57. ОЛ- 1.25/10 относится к современным аппаратам, устанавливаемых на силовых опорах ВЛСЦБ.

-да

-нет

58. Наведенное напряжение на электрифицированном участке переменного тока опасно для подземных искусственных сооружений.

-да

-нет

59. Смещение нейтрали относится к показателю качества электроэнергии в энергосистеме.

-да

-нет

60. Промежуточные опоры ВЛ СЦБ имеют одно заземление.

-да

-нет

61. Вакуумный реклоузер предназначен для секционирования ВЛ-110 кв.

-да

-нет

62. В ЛЭП-0,4 кВ в густонаселенной местности выполняют воздушными.

-да

-нет

63. УППК предназначен для компенсации реактивной энергии на тяговой подстанции постоянного тока.

-да

-нет

64. Система (2x25)кВ применяется на ДВЖД

-да

-нет

65. Посты секционирования улучшают качество напряжения в тяговой сети переменного тока.

-да

-нет

66. Искровые промежутки индивидуальных заземляющих спусков относятся к пассивным средствам защит от блуждающих токов.

-да

-нет

67. Токи утечки в анодных зонах опасны для подземных сооружений.

-да

-нет

68. В местах, где против изоляции проявляются антивандальные действия применяются стержневые фарфоровые изоляторы.

-да

-нет

69. ВЛ ДПП должны секционироваться о утвержденным схемам.

- да

- нет

70. ПКН–10 предназначен для защиты ВЛ СЦБ от неисправности на ОМ-1,25/10.

- да

- нет

71. Кварцевые галогенные лампы относятся к энергосберегающим источникам света.



- да

- нет

72. Радиальные ВЛЭП 0,4 кВ предназначены для питания ответственных категорий потребителей.

- да

- нет

73. Выбор площади сечения проводов ВЛЭП относится к электрическим расчетам при проектировании.

- да

- нет

74. Вакуумный Реклоузер предназначен для секционирования ВЛ СЦБ.

- да

- нет

75. У ксеноновых источников света свет близкий к естественному.

- да

- нет

76. Прямой электрический дренаж относится к активным средствам защиты от блуждающих токов

- да

- нет

77. Величину потенциалов рельс-земля измеряют на участках постоянного тока

- да

- нет

78. Токи в катодных зонах опасны для подземных сооружений.

- да

- нет

79. Система с ЭУП предназначена для улучшения качества электроэнергии в тяговой сети.

- да

- нет

80. ВДУ улучшают качество напряжения в тяговой сети постоянного тока

- да

- нет

81. Вставить необходимое слово источника электрической энергии в ХАБЭНЕРГО, которое работает на твердом топливе. \_\_\_\_\_
82. Вставить необходимую цифру количество изоляторов в ВЛЭП 220 кВ. \_\_\_\_\_.
83. Вставить необходимую цифру количество промежуточных тяговых подстанций между опорными при ВЛЭП 110кВ схемы внешнего электроснабжения \_\_\_\_\_.
84. Вставить необходимое слово режима нейтрали в сетях 10 кВ \_\_\_\_\_
85. Вставить необходимую марку кабеля с алюминиевыми жилами \_\_\_\_\_
86. Вставить необходимое слово режима нейтрали в сетях 35кВ \_\_\_\_\_
87. Вставить необходимое выражение определения сечения провода ВЛЭП по экономической плотности тока \_\_\_\_\_
88. Вставить необходимое краткое обозначение Хабаровской энергосистемы \_\_\_\_\_
89. Вставить необходимое слово питающей линии контактной сети \_\_\_\_\_
90. Вставить необходимое слово, где заземляющий проводник присоединяется к \_\_\_\_\_ рельсу.
91. Написать необходимое условие проверки проводов ВЛЭП на нагрев \_\_\_\_\_
92. Вставить необходимое слово краткого обозначения линии \_\_\_\_\_, которая предназначена для питания нетяговых потребителей на дорогах переменного тока..
93. Вставить необходимую цифру величины напряжения на шинах тяговой подстанции переменного тока \_\_\_\_\_
94. Вставить необходимое слово, где между опорными подстанциями можно установить \_\_\_\_\_ подстанцию, если двухцепная ВЛЭП -220 кВ .
95. Вставить необходимое краткое обозначение энергосистемы Приморского края \_\_\_\_\_
96. Вставить необходимое число тарельчатых,стеклянных изоляторов в ВЛЭП 10 кВ, линия проходит через автомобильную трассу. \_\_\_\_\_
97. Вставить необходимую категорию ответственных электрических приемников \_\_\_\_\_
98. Вставить краткое обозначение устройства, которая позволяет повысить уровень напряжения непосредственно в тяговой сети постоянного тока \_\_\_\_\_
99. Вставить современный тип защиты фидера контактной сети на тяговых подстанциях переменного тока \_\_\_\_\_
100. Вставить необходимый тип устройства на подстанциях переменного тока, которая применяется для компенсации реактивной мощности \_\_\_\_\_
101. Вставить необходимое название системы трехфазного переменного тока, где фазы сдвинуты относительно друг друга на  $100^{\circ}$  \_\_\_\_\_
102. Написать необходимое условие проверки проводов ВЛЭП на нагрев \_\_\_\_\_
103. Написать необходимое условие проверки проводов ЦКП на нагрев \_\_\_\_\_
104. Вставить необходимую цифру количества промежуточных тяговых подстанций между опорными при ВЛЭП-220 кВ схемы внешнего электроснабжения \_\_\_\_\_
105. Вставить необходимое слово краткого обозначения устройства \_\_\_\_\_, где контактные подвески соединяются друг с другом в середине межподстанционной зоны.
106. Вставить краткое обозначение генерирующей компании на Дальнем Востоке \_\_\_\_\_

107. Вставить необходимые слово бесстыкового пути \_\_\_\_\_

108. Вставить краткое обозначение устройства с помощью которого контактной подвески соединяются друг с другом в середине межподстанционной зоны \_\_\_\_\_

110. Из представленных вариантов выбрать разновидность ламп накаливания

- люминесцентные лампы
- кварцевые галогенные лампы
- лампы ДРЛ

111. Из представленных вариантов выбрать тип прожектора, который применяется для наружного освещения территорий железнодорожных станций.

- УМП-15
- СПО-300
- ПЗС-45

112. Из представленных вариантов выбрать правильный ответ мест нахождения анодных зоны.

- в месте нахождения ЭПС
- в месте стекания тягового тока с ПС в землю
- в месте ответвления ПС

113. Из представленных вариантов выбрать правильный ответ тока, который вызывает электрическую коррозию подземных сооружений

- активный
- пассивный
- блуждающий

114. Из представленных вариантов выбрать одно покрытие внутри ламп ДРЛ.

- нет покрытия
- слой люминофора
- ультрафиолетовое покрытие

115. Из представленных вариантов выбрать одну схему, которая применяется для снижения потерь энергии в сетях внешнего электроснабжения.

- схема «Винта»
- сглаживающая схема
- схема питания тяговых подстанций

116. Из представленных вариантов выбрать одно из основных условий для решения мгновенных схем.

- график движения поездов
- суточный график нагрузки
- сетевой график потребления электрической энергии

117. Из представленных вариантов выбрать один трансформатор применяемый на подстанциях 2 x 25кВ

- Y/Y – 11
- Скотта
- однофазные

118. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ, что происходит при короне ВЛЭП.

- отклонение напряжения
- нагрев провода ВЛЭП
- ионизация воздуха вокруг провода

119. Из представленных вариантов выбрать один метод расчета освещения железнодорожных станций.

- коэффициент использования светового потока
- точечный метод
- метод изолюкс

120. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ. Величина сопротивления заземления одиночной опоры ВЛ СЦБ должна быть:

- 5 Ом
- 4 Ом
- 10 Ом

121. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ схемы питания (соединения) контактной сети на ДВЖД

- раздельная
- узловая
- параллельная

122. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ охранной зоны ВЛЭП до 35 кВ

- не менее 7 м
- не менее 12 м
- не менее 15 м

123. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ глубины прокладки КЛ. напряжением 35 кВ в земле:

- 0,7 м
- 1,5 м
- 1,0 м

124. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ расстояния между кабелями напряжением 10 кВ при их параллельной прокладке в земле:

- 500мм
- 250мм
- 100мм

125. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ: размер охранной зоны кабелей выше 1 кВ:

- по 0,5 м с каждой стороны
- по 1 м с каждой стороны
- по 1,5 м с каждой стороны

126. На опорах ВЛЭП наносится порядковый номер опоры?

- Да
- Нет

127. Открыто проложенные кабели должны быть снабжены бирками с паспортными данными, в начале и конце линии

- Да
- Нет

128. Осмотры трасс КЛ напряжением 110-220 кВ должны проводиться не реже 1 раза в месяц

- Да
- Нет

129. Кабели, проложенные в земле, должны быть уложены с запасом?

- Да
- Нет

130. Осмотры трасс КЛ, проложенных в туннелях, должны проводиться не реже 1 раза в 3 месяца

- Да
- Нет

131. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ:

Глубина прокладки кабеля 6 - 10 кВ по пахотным землям:

- 1,5 м
- 2,0 м
- 1,0

132. Из представленных вариантов выбрать один правильный ответ:

Количество силовых кабелей, проложенных в одной траншее:

- не более 7
- не более 6
- не более 4

### **Перечень практических (лабораторных работ)**

1. Практическая работа №1. Исследование ЗРУ – 3,3 кВ
  2. Практическая работа №2. Электрический расчет воздушных линий электропередач.
  3. Практическая работа №3. Электрический расчет кабельных линий.
  4. Практическая работа №4. Подбор материалов, приспособлений для монтажа СИП-4, СИП-3.
  5. Практическая работа № 5. Расчёт внутреннего или наружного освещения.
  6. Практическая работа №6. Определение места расположения РП (ЦРП)
  7. Практическая работа №7. Составление схемы и плана распределительной сети 10кВ ж.д узла
  8. Практическая работа №8. Исследование УППК тяговой подстанции станции Хабаровск-2
  9. Практическая работа №9. Расчет экономического расстояния между тяговыми подстанциями. 10. Разработка схемы присоединения тяговых подстанций к энергосистемам и к электрифицируемому участку железной дороги.
  10. Практическая работа №10. Определение сечения проводов контактной сети. Выбор типа контактной подвески и сечения, питающих и отсасывающих линий
  11. Проверка выбранного сечения на нагрев и по допустимой потере напряжения.
- Лабораторная работа №1 Исследование ОРУ – 27,5 кВ

#### **МДК.02.03 «Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения»**

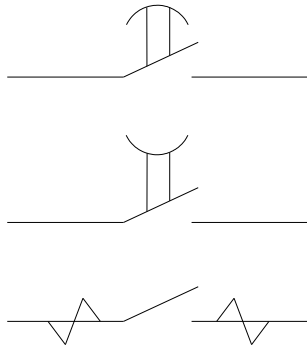
##### **Тестовые задания**

1. Процент повреждений воздушных ЛЭП самоустраняющихся после снятия напряжения составляет
  - 1) 90%
  - 2) 70%
  - 3) 50%
2. Элемент схемы, обеспечивающий однократность действия реле РПВ – 58.
  - 1) реле времени
  - 2) контакты КСА
  - 3) конденсатор
3. Устройство АПВ должно выполнить число повторных включений с соответствующими выдержками времени
  - 1) 1раз

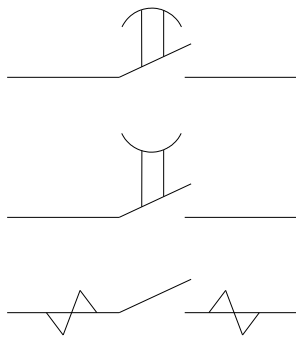
- 2) 2раза
- 3) Необходимое число раз
4. После успешного АПВ дежурный по подстанции обязан
  - 1) подготовить схему к новому действию АПВ
  - 2) квитировать (повторить) кнопкой или ключом управления отключение выключателя
  - 3) принять меры против многократного включения на К.З.
5. Реле РКС служит.
  - 1) для синхронизации работы трансформаторов подстанций
  - 2) для синхронизации момента включения на параллельную работу разных электростанций
6. Работу электрического устройства можно понять, определить по схеме
  - 1) Монтажной
  - 2) Структурной
  - 3) Принципиальной
  - 4) Повреждение может исчезнуть после отключения воздушной ЛЭП от напряжения
  - 5) При обрыве провода
  - 6) При сжестывании проводов
  - 7) При поломке опоры
7. Элемент схемы АВР исключает возможность многократность включения выключателя на устойчивое короткое замыкание
  - 1) реле времени
  - 2) контактами КСА
  - 3) конденсатором
8. Реле фиксации РФ.
  - 1) фиксирует действия оперативного персонала по переключению выключателя
  - 2) фиксирует положение выключателя
  - 3) фиксирует отключение выключателя
9. После аварийного отключения выключателя сигнальная лампочка должна:
  - 1) погаснуть
  - 2) мигать зелёным цветом
  - 3) мигать красным цветом
10. Выдержка времени АПВ выбирается из необходимости.
  - 1) подготовки привода и деионизации

- 2) исчезновения короткого замыкания
- 3) быстрой подачи напряжения потребителю I категории

11. Контакт с выдержкой времени на размыкание.



12. Контакт с выдержкой времени на замыкание.



13. Нормально разомкнутым контактом называется

- 1) когда при подаче напряжения на его катушку он замыкается
- 2) когда при подаче напряжения на его катушку он размыкается

14. При АВР питающей линии выключатель рабочей линии должен отключиться

- 1) для обеспечения одностороннего питания подстанции
- 2) для обеспечения селективности
- 3) для исключения включения резервной линии на К.З. в рабочей линии

15. От ВЛ СЦБ получают питание

- 1) сигнальные точки
- 2) потребители СЦБ станций
- 3) электрооборудование мелких станций

16. Основное назначение промежуточного реле



- 1) извещать и сигнализировать при коротких замыканиях
- 2) извещать и сигнализировать при исчезновении напряжения
- 3) размножение контактов

17. Оперативные цепи и цепи защиты на подстанциях с переменным оперативным током получают питание от:

- 1) ТСН
- 2) ТН резервной линии
- 3) ТТ

18. Однократность АПВ на подстанциях с переменным оперативным током и пружинными приводами выключателей обеспечивается

- 1) не зарядкой конденсатора
- 2) выдержкой времени
- 3) не готовностью пружины включения

19. Фиксатор- сумматор ФС в схеме защиты фидера контактной сети нужен

- 1) фиксировать и суммировать количество отключений выключателя
- 2) фиксировать и суммировать количество включений выключателя
- 3) фиксировать и суммировать суммарный коммутируемый ток

20. Выдержка времени реле времени АВР должна быть.

- 1) минимально возможной
- 2) больше времени АПВ на линии питающей подстанции
- 3) больше времени подготовки привода  $t_{пр.}$  и время запаса  $t_{зап.}$

21. Наилучшая защита контактной сети.

- 1) Электронная защита с телеблокировкой поста секционирования
- 2) ТО и МТЗ с телеблокировкой поста секционирования
- 3) БМРЗ с телеблокировкой поста секционирования

22. Первым по АПВ на фидере контактной сети должен включаться

- 1) выключатель поста секционирования
- 2) выключатель тяговой подстанции
- 3) оба выключателя (кто быстрее)

23. При К.З. на фидере контактной сети у поста секционирования начинают работать защиты

- 1) ТО и МТЗ тяговой подстанции «А», ТО и МТЗ поста секционирования, МТЗ тяговой подстанции «В»

2) МТЗ тяговой подстанции «А», ТО и МТЗ поста секционирования, МТЗ тяговой подстанции «В»

3) МТЗ тяговой подстанции «А», ТО поста секционирования, ТО тяговой подстанции «В»

24. Энергодиспетчер должен узнавать о месте повреждения на ФКС или СЦБ в первую очередь

1) Из сообщения дежурного по тяговой подстанции

2) Из сообщения машиниста электровоза

3) По высвечиванию на щите сигнализации цифровой индикации

25. Первым по АПВ на фидере контактной сети должен включиться выключатель

1) Поста секционирования

2) Тяговой подстанции

3) Оба выключателя

26. Контакт называется нормально замкнутым

1) когда при подаче напряжения на катушку его реле он размыкается

2) когда при подаче напряжения на катушку его реле он замыкается

27. Принципиальная схема рисуется.

1) при отсутствии напряжения и механических усилий

2) при поданном напряжении и механическом усилии

3) при подаче напряжения на шины питания

28. АВР линий должно быть

1) однократным

2) двукратным

3) трехкратным

29. В аварийно отключенную линию СЦБ подаётся напряжение

1) один раз

2) два раза

3) три раза

30. В устройстве РПВ-58 время зарядки конденсатора составляет

1) 5с

2) 15-20с

3) 30с

31. Переключение цепи в реле типа РТ – 85 делается без разрыва цепи

- 1) для обеспечения класса точности трансформатора тока
  - 2) для обеспечения быстродействия
  - 3) для предотвращения появления высокого напряжения
32. АПВ на фидере контактной сети срабатывает.
- 1) один раз
  - 2) два раза
  - 3) три раза
33. Принцип работы аппаратуры ОПМ
- 1) Определение сопротивления короткого замыкания
  - 2) Определение тока короткого замыкания
  - 3) Определение напряжения короткого замыкания
34. При КЗ на КС возле поста секционирования первым отключается
- 1) Выключатель на тяговой подстанции
  - 2) Выключатель на посту секционирования
35. Телеблокировка выключателей контактной сети нужна
- 1) Для повышения надежности защиты
  - 2) Для информации энергодиспетчеру
  - 3) Для селективности защиты
36. При К.З. на контактной сети возле тяговой подстанции «А» начинают работать защиты
- 1) ТО и МТЗ тяговой подстанции «А»  
МТЗ поста секционирования  
МТЗ тяговой подстанции «В»
  - 2) ТО тяговой подстанции «А»  
ТО поста секционирования  
МТЗ тяговой подстанции «В»
  - 3) ТО поста секционирования  
МТЗ поста секционирования  
МТЗ тяговой подстанции «В»
37. Если происходит отказ выключателя фидера контактной сети
- 1) Срабатывает УРОВ ввода 27,5кВ

- 2) Отключается тяговая подстанция
  - 3) Отключается тяговый трансформатор
38. Электронное реле фидера контактной сети включает в себя
- 1) МТЗ, реле сопротивления
  - 2) ТО и реле сопротивления
  - 3) ТО, МТЗ, блокировку по углу (фазе)
39. Чтобы не было АПВ при оперативном отключении выключателя фидера СЦБ с электронной защитой.
- 1) Дежурный должен выключить блокировку
  - 2) Автоматически возбуждается блокировочная обмотка трансформатора АПВ
  - 3) Не успевает срабатывать реле времени

#### **Перечень практических (лабораторных работ)**

1. Практическая работа № 1. Расчёт МТЗ и ТО линии потребителя.
2. Практическая работа № 2. Изучение особенностей схем АПВ линий.
3. Практическая работа № 3. Исследование работы шифраторов.
4. Практическая работа № 4. Исследование работы дешифратора.
5. Практическая работа № 5. Исследование работы двоичного 3х разрядного счетчика.
6. Практическая работа № 6. Изучение работы полукомплекта ТС-КП Лисна-Ч.
7. Практическая работа № 7. Изучение работы ТС-ДП.
8. Практическая работа № 8. Построение временной диаграммы устройства ТС.
9. Практическая работа № 9. Практическое ознакомление с работой ТУ-ДП.
10. Практическая работа № 10. Построение временной диаграммы устройства ТУ.
11. Практическая работа № 11. Расчет дельности передачи по каналам связи.
12. Лабораторная работа №1 Исследование электромагнитных реле.
13. Лабораторная работа №2 Исследование индукционных измерительных реле.
14. Лабораторная работа №3 Исследование реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-54.
15. Лабораторная работа №4 Исследование работы реле направления мощности.
16. Лабораторная работа №5 Исследование работы МТЗ, ТО и дифференциальной защит трансформатора.
17. Лабораторная работа №6 Исследование работы МТЗ, ТО и газовой защит трансформатора.

18. Лабораторная работа №7 Исследование электронной защиты фидеров контактной сети.
19. Лабораторная работа №8 Проверка работы схемы и элементов автоматики фидера 6-10кВ.
20. Лабораторная работа №9 Обнаружение и устранение неисправностей в схеме автоматики фидера 6 – 10 кВ.
21. Лабораторная работа №10 Проверка работы схемы и элементов автоматики и фидера 6 – 10 кВ на переменном оперативном токе
22. Лабораторная работа №11 Составление монтажной схемы автоматики фидера 6 – 10 кВ на переменном оперативном токе.
23. Лабораторная работа №12 Изучение действий оперативного персонала оперативного при срабатывании ОПС.
24. Лабораторная работа №13 Ознакомление с действием автоматики трансформатора.
25. Лабораторная работа №14 Ознакомление с действием автоматики ДГА.
26. Лабораторная работа №15 Ознакомление с действием автоматики фидеров контактной сети.
27. Лабораторная работа №16 Исследование работы передающего устройства ТС-КП.
28. Лабораторная работа №17 Практическое ознакомление с работой ТС-ДП
29. Лабораторная работа №18 Исследование работы передающего устройства ТУ-ДП.
30. Лабораторная работа №19 Исследование работы приемного устройства ТУ-КП
31. Лабораторная работа №20 Исследование схемы ТУ-ДПР.
32. Лабораторная работа №21 Исследование схемы ТУ-ТС-КПР Лисна-В, МСТ-95.
33. Лабораторная работа №22 Исследование схемы ТС -ДПР Лисна-В, МСТ-95.
34. Лабораторная работа №23 Составление схемы каналов связи ТМ.
35. Лабораторная работа №24 Исследование совместной работы передатчика и приемника канала связи.
36. Лабораторная работа №25 Принципы построения АСУЭ. ИУК на тяговых подстанциях.
37. Лабораторная работа №26 Управляющие вычислительные системы. Диспетчерские ИУК и его функции.
38. Лабораторная работа №27 Изучение приборов для наладки и эксплуатации устройств автоматизации и телемеханики.

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02**

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 электроснабжения.	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 различным контекстам	владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и	планирование информационного поиска из	Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе

интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	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.	освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	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 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, 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 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	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.