

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**по ПМ.02 Организация работ по ремонту оборудования
электрических подстанций и сетей**

специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Технологическая карта внеаудиторной самостоятельной работы	6
2. Перечень источников информации, рекомендуемых к использованию	8
3. Методика организации внеаудиторной самостоятельной работы	10
3.1. Проработка конспектов, учебной литературы	10
3.2. Подготовка к ответам на контрольные вопросы	15
3.3. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам и оформление отчетов	22
3.4. Подготовка индивидуальных заданий – презентаций	34

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся разработаны в соответствии с ФГОС СПО для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Целью рекомендаций является оказание методической помощи обучающимся при самостоятельном освоении учебного материала по профессиональному модулю ПМ.02. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей и преподавателям при организации внеаудиторной самостоятельной работы.

В результате выполнения заданий самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ.02. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей обучающиеся должны **иметь практический опыт:**

- составления планов ремонта оборудования;
- организации ремонтных работ оборудования электроустановок;
- обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок;
- производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборки, сборки и регулировки отдельных аппаратов;
- расчетов стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения;
- анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования;
- разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения;
- составления планов ремонта устройств контактной сети электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока;
- организации ремонтных работ устройств контактной сети;
- обнаружения и устранения повреждений устройств контактной сети;
- производства работ по текущему и капитальному ремонту устройств контактной сети;

уметь:

- выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;
- контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи;
- устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования;
- выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;
- составлять расчетные документы по ремонту оборудования;
- рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения;

- проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности;
- настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку;
- контролировать состояние устройств контактной сети электрифицированных железных дорог;
- выявлять и устранять неисправности в устройствах контактной сети, выполнять основные виды работ по их ремонту;

знать:

- виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения;
- методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения;
- технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения;
- методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации;
- порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок;
- технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения;
- виды ремонтов устройств контактной сети электрифицированных железных дорог;
- методы диагностики и устранения неисправностей устройств контактной сети;
- технологию ремонта устройств контактной сети.

Процесс выполнения внеаудиторной самостоятельной работы в рамках изучения междисциплинарных курсов МДК.02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения; МДК.02.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения в составе профессионального модуля направлен на освоение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

- ПК 2.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования
- ПК 2.2. Находить и устранять повреждения оборудования.
- ПК 2.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.
- ПК 2.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.
- ПК 2.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
- ПК 2.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.
- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые

- методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
 - ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
 - ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
 - ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
 - ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
 - ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
 - ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися после изучения соответствующих тем междисциплинарных курсов МДК.02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения; МДК.02.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения в составе профессионального модуля с целью формирования умений использовать нормативную, справочную и специальную литературу для поиска информации, формирования самостоятельности мышления, творческого подхода к решаемым практическим задачам.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия, и может проходить в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта творческой деятельности обучающегося.

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Наименование тем	Объем часов самостоятельной работы	Содержание заданий для внеаудиторной самостоятельной работы
1	МДК.02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения.	87	Проработка конспектов занятий Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям
	Раздел 1. Планирование, организация и проведение ремонтных работ.	69	
	Тема 1.1. Организация ремонтных работ.	4	
2	Тема 1.2. Виды и сроки ремонтов электрооборудования	5	Проработка конспектов занятий Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям
3	Тема 1.3. Ремонт силовых трансформаторов	14	Проработка конспектов занятий Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам
4	Тема 1.4. Ремонт электрооборудования электрических подстанций	30	Проработка конспектов занятий Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам
5	Тема 1.5. Организация работ по ремонту оборудования электрических сетей	16	Проработка конспектов занятий Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям
6	Раздел 2. Организация и проведение ремонтных работ устройств контактной сети.	18	Проработка конспектов занятий (Составление таблицы перечня работ) Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям
	Тема 2.1. Текущий ремонт устройств контактной сети	12	
7	Тема 2.2. Предупреждение и устранение неисправностей	6	Проработка конспектов занятий (Составление таблицы неисправностей опор контактной сети. Составление таблицы технических средств восстановления контактной сети) Подготовка к ответам на контрольные вопросы Оформление отчетов по практическим занятиям

	МДК.02.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения.	21	Проработка конспектов занятий (оформление сравнительной таблицы)
	Раздел 3. Применение аппаратуры для ремонта и наладки устройств электроснабжения	21	Подготовка к ответам на контрольные вопросы Подготовка индивидуальных заданий – презентаций по видам комплектных устройств
8	Тема 3.1. Комплектные устройства для наладочных работ.	8	Оформление отчетов по практическим занятиям
9	Тема 3.2. Приборы для наладочных работ	13	Проработка конспектов занятий (оформление сравнительной таблицы) Подготовка к ответам на контрольные вопросы Подготовка индивидуальных заданий – презентаций по видам приборов для наладочных работ Оформление отчетов по практическим занятиям
	ИТОГО часов	108	

2. ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Основные источники:

1. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения [Текст]: учеб. пособие. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 567 с. [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. — 567 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99651>.
3. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436 с.

Дополнительные источники:

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2013. — 280 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/38582>.
5. Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения [Электронный ресурс]: Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 1578р от 5.08.2016. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/.
6. Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи [Электронный ресурс]: утверждённые распоряжением ОАО «РЖД» от 25 апреля 2016 г. № 753р. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/.
7. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций [Текст]: Учебное пособие. М.: ФБГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2016. – 401 с.
8. Дубинский, Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Дубинский, Л.Г. Левин. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2015. — 538 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64973>.
9. Журнал «Железнодорожный транспорт».
10. Журнал «Интеллектуальные технологии на транспорте» - Режим доступа: itt-pgups@yandex.ru.

Методическое обеспечение:

1. Илларионова А.В. Методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по МДК 02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. Раздел 1. Планирование, организация и проведение ремонтных работ. ПМ 02. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей [Электронный ресурс]. Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям). – СПТЖТ, 2017. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/
2. Верзун С.И. Методические указания к выполнению практических работ по МДК 02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. Раздел 2. Организация и проведение ремонтных работ устройств контактной сети. ПМ 02. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей [Электронный ресурс]. Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям). – СПТЖТ, 2017. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/
3. Ройзен О.Г. Методические указания к выполнению практических работ по МДК 02.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения ПМ 02. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей [Электронный ресурс]. Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям). – СПТЖТ, 2017. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/

3. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.1. Проработка конспектов, учебной литературы, инструкций

Конспект - это последовательное, связанное изложение материала книги или статьи в соответствии с ее логической структурой. Основную часть конспекта являются тезисы, к которым добавляются схемы, таблицы, рисунки.

Целью данного вида ВСР является овладение знаниями, закрепление и систематизация знаний видов ремонтов оборудования устройств электроснабжения; методов диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения; технологии ремонта оборудования устройств электроснабжения; порядка проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок; технологии, принципов и порядка настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения; методов диагностики и устранения неисправностей устройств контактной сети; технологии ремонта устройств контактной сети; овладение умениями выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования; составлять расчетные документы по ремонту оборудования; рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации в профессиональной области с использованием различных источников и новых информационных технологий.

МДК.02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения.

Тема 1.1. Организация ремонтных работ.

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте классификационную таблицу подразделений ремонтно-ревизионного участка. Кратко укажите задачи каждого из подразделений, их техническую оснащенность.
2. Составьте алгоритм заполнения графика планово-предупредительных ремонтов.
3. Составьте схему-алгоритм взаимодействия подразделений дистанции при организации ремонтов по состоянию.
4. Подготовьте справочную таблицу по видам технической документации, заполняемой при ремонтных работах.
5. Составьте схему организации безопасных условий труда при выполнении ремонтных работ на подстанции с дежурством на дому.

Тема 1.2. Виды и сроки ремонтов электрооборудования

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте классификационную справочную таблицу по срокам ремонтов электрооборудования электрических подстанций.
2. Составьте перечень неисправностей коммутационного оборудования напряжением выше 1000 В, которые можно отнести к отказам.
3. Пользуясь данными типовых норм времени, выполните расчет трудовых затрат на текущий ремонт заданного преподавателем оборудования.
4. Проработайте классификационную таблицу обязанностей работников, ответственных за организацию и выполнение внеочередных ремонтных работ.
5. Составьте алгоритм расследования отказов оборудования.

Тема 1.3. Ремонт силовых трансформаторов

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

Тема самостоятельной работы: «Эксплуатация трансформаторного масла».

1. Назначение трансформаторного масла в маслonaполненной аппаратуре
2. В каких состояниях может находиться трансформаторное масло в ЭЧ?
3. Какие процессы происходят в трансформаторном масле в процессе эксплуатации?
4. Виды исследований трансформаторного масла:
 - 4.1. Определение кислотного числа
 - 4.2. Реакция водной вытяжки
 - 4.3. Температура вспышки
 - 4.4. Пробивное напряжение
 - 4.5. Хроматографический анализ
5. Способы регенерации трансформаторного масла
 - 5.1. Метод очистки цеолитными фильтрами:
 - Описание метода со ссылкой на рисунок
 - Преимущества метода
 - Недостатки метода
 - 5.2. Очистка фильтр-прессами:
 - Описание метода со ссылкой на рисунок.
 - Преимущества метода
 - Недостатки метода
 - 5.3. дегазация трансформаторного масла

- Описание метода
- 6. Техника безопасности при работе с трансформаторным маслом
 - вредное воздействие трансформаторного масла на организм человека
 - исключение растекания масла
 - особенности безопасного производства работ с маслонаполненной аппаратурой
 - специальная одежда при работе с маслом

Тема 1.4. Ремонт электрооборудования электрических подстанций

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Выполните рисунок (эскиз) высоковольтного выключателя с масляной изоляцией и укажите на нем проверяемые в результате текущего ремонта параметры.
2. Выполните рисунок (эскиз) разъединителя и укажите на нем проверяемые в результате текущего ремонта параметры.
3. Составьте таблицу возможных неисправностей измерительных трансформаторов напряжения и методов их устранения с указанием применяемых приборов и инструментов.
4. Составьте схему-алгоритм текущего ремонта аккумуляторной батареи с указанием мер безопасности на каждом этапе работы.
5. Составьте классификационно-справочную таблицу по приборам, инструментам и материалам, применяемым при ремонтных работах на электрической подстанции.

Тема 1.5. Организация работ по ремонту оборудования электрических сетей

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте классификационную справочную таблицу по срокам ремонтов устройств электрических сетей.
2. Составьте классификационно-справочную таблицу по средствам механизации, приборам, инструментам и материалам, применяемым при ремонтных работах на воздушных (кабельных) линиях электропередачи.
3. Выполните эскиз железобетонной опоры с поддерживающими конструкциями и укажите на нем проверяемые в ходе ремонтных работ параметры.

4. Выполните эскиз металлической опоры с поддерживающими конструкциями и укажите на нем проверяемые в ходе ремонтных работ параметры.
5. Выполните схему-эскиз этапов монтажа (замены) кабельной муфты.

Тема 2.1. Текущий ремонт устройств контактной сети

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте справочную таблицу перечня работ по проверке состояния контактной сети с указанием используемых приборов и инструментов.
2. Составьте справочную таблицу перечня работ по регулировке устройств контактной сети с указанием используемых приборов и инструментов.
3. Составьте справочную таблицу перечня работ по текущему ремонту устройств контактной сети с указанием используемых приборов и инструментов.
4. Составьте справочную таблицу перечня работ по замене деталей контактной сети с указанием используемых приборов и инструментов.

Тема 2.2. Предупреждение и устранение неисправностей

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте справочную таблицу неисправностей опор контактной сети.
2. Составьте справочную таблицу технических средств восстановления контактной сети.

МДК.02.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения

Тема 3.1. Комплектные устройства для наладочных работ

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте сравнительную таблицу для различных типов комплектных установок, применяемых для наладочных работ на электрических подстанциях, с указанием параметров.

2. Составьте классификационную таблицу с видами технологических операций, выполняемых при ремонте подстанционного электрооборудования и примерами применяемых установок.
3. Составьте сравнительную таблицу для различных типов комплектных установок, применяемых для наладочных работ на линиях электропередачи, с указанием параметров.
4. Составьте классификационную таблицу с видами технологических операций, выполняемых при ремонте линий электропередачи, и примерами применяемых установок.
5. Составьте классификационную таблицу современных средств неразрушающего контроля, применяемых при обслуживании электрических подстанций и линий электропередачи.

Тема 3.2. Приборы для наладочных работ

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: Проработка конспектов занятий.

Примерный перечень заданий по проработке конспектов:

1. Составьте классификационную таблицу с видами и назначением приборов для наладочных работ.
2. Вычертите схемы высоковольтных испытательных установок, применяемых на электрических подстанциях, и выполните сравнительную таблицу по способам получения высоких напряжений.
3. Составьте сравнительную таблицу по способам регулирования и контроля высоких напряжений и токов.
4. Проанализируйте электронные материалы и составьте классификационную таблицу по современным типам мегаомметров.
5. Составьте алгоритм проведения высоковольтных испытаний в соответствии с требованиями Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок.

При составлении конспекта необходимо:

- внимательно прочитать текст. Уточнить в учебной или справочной, нормативной литературе непонятные слова;
- выделить главное и составить план;
- кратко сформулировать основные положения текста;
- законспектировать материал, четко следуя пунктам плана.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства, а также выполнять рисунки, схемы, эскизы. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Критерии оценки учебного конспекта:

«Отлично» - полнота использования учебного материала. Логика изложения материала последовательная. Конспект читаем, текст и рисунки, схемы выполнены аккуратно, отсутствуют орфографические и терминологические ошибки. На заданные преподавателем вопросы даны полные развернутые ответы.

«Хорошо» - использование учебного материала неполное. Недостаточно последовательно изложен материал. Конспект читаем, текст и рисунки, схемы выполнены аккуратно, отсутствуют орфографические и терминологические ошибки. На заданные преподавателем вопросы даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Недостаточно логично изложен материал. Наглядность – текст и рисунки выполнены неаккуратно, с ошибками. На заданные вопросы преподавателем продемонстрированы слабые знания, не приведены соответствующие доводы.

«Неудовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Отсутствуют схемы, рисунки, смысловые связи между понятиями. Текст написан неаккуратно. Допущены терминологические и орфографические ошибки. Не даны ответы на заданные преподавателем вопросы.

3.2. Подготовка к ответам на контрольные вопросы

Целью данного вида ВСР является закрепление знаний видов ремонтов оборудования устройств электроснабжения; методов диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения; технологии ремонта оборудования устройств электроснабжения; порядка проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок; технологии, принципов и порядка настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения; методов диагностики и устранения неисправностей устройств контактной сети; технологии ремонта устройств контактной сети.

Тема 1.1. Организация ремонтных работ.

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Приведите организационную структуру административного управления хозяйством электроснабжения железных дорог.
2. Приведите структуру оперативного управления хозяйством электроснабжения железных дорог.
3. Охарактеризуйте назначение ремонтно-ревизионного участка дистанции электроснабжения.

4. Приведите производственную структуру ремонтно-ревизионного участка (штат работников РРУ).
5. Приведите организационную структуру ремонтно-ревизионного участка.
6. Перечислите техническое оснащение ремонтно-ревизионного участка.
7. Перечислите виды работ, выполняемые бригадой по маслonaполненной аппаратуре.
8. Перечислите виды работ, выполняемые бригадой по преобразовательным агрегатам.
9. Перечислите виды работ, выполняемые бригадой по быстродействующим выключателям.
10. Перечислите виды работ, выполняемые бригадой по автоматике, телеуправлению и АСУ.
11. Перечислите виды работ, выполняемые бригадой по высоковольтным испытаниям.
12. Перечислите виды работ, выполняемые бригадой по кабельному хозяйству.
13. Поясните, каков режим труда и отдыха работников ремонтно-ревизионного участка.
14. Перечислите виды оперативно-технической документации тяговой подстанции.
15. Приведите характеристику и порядок заполнения оперативного журнала.
16. Приведите характеристику и порядок заполнения книги произведенных работ.
17. Приведите характеристику и порядок заполнения книги осмотров и неисправностей.
18. Приведите характеристику и порядок заполнения журнала учета работ по нарядам и распоряжениям.
19. Перечислите виды технического обслуживания оборудования электроустановок и охарактеризуйте их.
20. Перечислите виды ремонтов оборудования электроустановок и охарактеризуйте их.

Тема 1.2. Виды и сроки ремонтов электрооборудования

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какой вид персонала должен осуществлять осмотр без вывода из работы оборудования электрической подстанции 1 раз в смену, не считая осмотра при приеме смены?
2. Что выявляет осмотр оборудования электрической подстанции, проводимый в темное время суток?
3. Какой вид персонала не принимает участие в осмотрах оборудования электрической подстанции?
4. Какой вид осмотра электрической подстанции нужно производить в случае грозы?

5. Какой вид осмотра оборудования электрических подстанций помогает выявить наличие коронирования, разрядов, нагрева токоведущих частей?
6. Какой вид технического обслуживания проводят с целью выявления мест повышенного нагрева без приближения к токоведущим частям?
7. Какой вид осмотра электрической подстанции нужно проводить в случае резкого понижения температуры?
8. Какие виды оборудования тяговой подстанции подлежат опробованию, помимо осмотров?
9. Является ли текущий ремонт плановым?
10. Какой по содержанию осмотр проводит оперативный персонал электрической подстанции при приеме смены?
11. Кто имеет право осуществлять единоличный осмотр без вывода из работы оборудования электрической подстанции?
12. Является ли ремонт по техническому состоянию плановым?
13. Какой вид технического обслуживания позволяет выявить скрытые дефекты эксплуатации (например, дефект изоляции) оборудования электрической подстанции?
14. Имеет ли право работник, при единоличном осмотре без вывода из работы оборудования электрической подстанции, зайти за ограждение (например, для определения уровня масла в расширителе силового трансформатора в условиях плохой видимости)?
15. Укажите вид ремонта, который позволяет восстановить ресурс оборудования подстанции, улучшить эксплуатационные возможности оборудования посредством замены изношенных конструкций, деталей.
16. Какие виды дефектов выявляет тепловизионное обследование?

Тема 1.3. Ремонт силовых трансформаторов

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Укажите назначение выхлопной трубы трансформатора.
2. Приведите назначение расширительного бака трансформатора.
3. Поясните работу маслоуказательного стекла.
4. С помощью чего можно определить давление в герметичном вводе силового трансформатора?
5. Назовите результат срабатывания 1 ступени и 2 ступени газовой защиты.
6. От каких двух внутренних повреждений защищает газовое реле?
7. Поясните, каким образом проводится регулировка напряжения под нагрузкой?
8. Перечислите возможные неисправности механизма РПН.
9. Как организовано защитное заземление силовых трансформаторов?
10. Как организовано рабочее (функциональное) заземление силовых трансформаторов?
11. Как называется фильтр, в котором производится осушение воздуха, попадающего в трансформатор?

12. Поясните, называется ли фильтр, в котором производится осушение трансформаторного масла, и перечислите операции, выполняемые при проверке его состояния.
13. Как называется абсорбент, которым заполнен термосифонный фильтр?
14. Как называется абсорбент, которым заполнен воздухоосушительный фильтр?
15. К чему может привести нарушение целостности уплотнений спускного крана?
16. К чему может привести нарушение целостности маслоуказательного стекла?
17. С помощью чего производится охлаждение масла в летний период?
18. Как работает автоматика обдува силовых трансформаторов?
19. Какой цвет имеет индикаторный силикагель, если он сухой?
20. Какой цвет имеет индикаторный силикагель, если он увлажнен?

Тема 1.4. Ремонт электрооборудования электрических подстанций

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какова может быть площадь допустимого скола фарфоровой изоляции тех изоляторов, которые можно оставлять в работе?
2. Как называют количество циклов «включено-отключено», которые может выдержать высоковольтный выключатель с сохранением механической надежности без учета величины отключаемого тока?
3. Для выполнения какого вида анализа берут пробу масла из высоковольтных вводов масляных выключателей?
4. Укажите возможные причины заедания главного вала, соединяющего три полюса высоковольтного выключателя.
5. В каком случае необходимо проводить замену вакуумной дугогасительной камеры?
6. Укажите значение тока во вторичной обмотке трансформатора тока.
7. Какой режим является аварийным для трансформатора напряжения?
8. Можно ли при подготовке рабочего места для производства текущего ремонта трансформатора напряжения на 35 кВ первым делом отключить разъединитель?
9. Что подключают ко вторичной обмотке трансформатора тока?
10. Расшифруйте буквенно-цифровое обозначение: НТМИ-10.
11. Какова длина допустимого скола ребра по окружности изолятора, который можно оставлять в работе?
12. Допустимы ли продольные трещины фарфоровых изоляторов разъединителей?
13. Как называется изменение цвета металла, свидетельствующее о сильном его нагреве?
14. Каково может быть максимальное смещение осей контактов в середине между колонками разъединителя наружной установки?

15. Какой угол поворота главных ножей разъединителя горизонтально-поворотного типа должен быть обеспечен при отключении?
16. От какого источника питается аварийное освещение тяговой подстанции?
17. Что представляет собой электролит?
18. Назначение аккумуляторной батареи.
19. Как называется прибор для замера плотности электролита?
20. Как определить, какая жидкость находится в сосудах в отдельном помещении перед входом в аккумуляторную?

Тема 1.5. Организация работ по ремонту оборудования электрических сетей

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Что является основным документом, регламентирующим организацию работ по текущему и капитальному ремонтам?
2. Каким прибором измеряется сопротивление ОПН?
3. Каким проводом должна быть выполнена вязка проводов ЛЭП к штыревому изолятору?
4. Подвесной тарельчатый изолятор имеет устойчивое загрязнение $\frac{1}{2}$ изолирующей поверхности. Что необходимо предпринять с этим изолятором?
5. На какое время прикладывается испытательное напряжение при испытании изоляции жил кабеля?
6. О чем свидетельствует глухой звук при простукивании молотком железобетонной опоры?
7. Что определяют у железобетонной опоры с помощью лупы Польди?
8. Чему должна соответствовать мощность лампы при ее замене?
9. При проверке контактных соединений шин выявлены цвета побежалости. Какие действия необходимо предпринять?
10. Как производится чистка изоляторов оборудования КТП-10/0,4 кВ?

Тема 2.1. Текущий ремонт устройств контактной сети

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Объясните, как должны быть нагружены тяги двухпутных консолей.
2. Поясните, что должно быть установлено на изолированных консолях в месте подвеса медного или сталемедного несущего троса и что допускается устанавливать дополнительно.
3. Объясните, что должны обеспечивать сопряжения анкерных участков при температурных изменениях.
4. Поясните, каким образом должны быть закреплены выходящие из болтовых и клиновых зажимов концы проводов и тросов.
5. Укажите, какое количество оборванных проволок допускается в канате грузового компенсатора, и в каком случае канат должен быть заменён.

6. Приведите требования, предъявляемые к смазке шарнирных узлов и контактных поверхностей разъединителей.
7. Поясните, каким образом осуществляется изоляция заземляющих проводников от земли, опор и конструкций, пересекаемых рельсов.
8. Укажите, на каком расстоянии от точки пересечения контактных проводов и с какой стороны стрелочного перевода должны располагаться электрические соединители при обыкновенном стрелочном переводе.
9. Объясните, каким образом должны располагаться воздушные стрелки по отношению к компенсированной анкерровке проводов контактной сети.
10. Приведите последовательность монтажа фиксирующего зажима.

Тема 2.2. Предупреждение и устранение неисправностей

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Укажите, на каком расстоянии друг от друга устанавливаются болтовые соединительные зажимы при стыковке повреждённого несущего троса.
2. Укажите максимально допустимое количество стыковок несущего троса в пределах одного анкерного участка.
3. Поясните, какой метод соединения применяется для стыковок несущего троса с использованием безболтовых зажимов.
4. Укажите, что используется для усиления закрепления контактных проводов в месте стыковки.
5. Приведите виды инструмента для рихтовки контактного провода в месте стыковки.
6. Приведите виды инструмента для выправки местных изгибов контактного провода.
7. Укажите минимально допустимую длину вставки в контактный провод.
8. Перечислите условия, которые должны быть соблюдены при установке временной опоры с внутренней стороны кривой на двухпутном участке.
9. Укажите, под каким углом необходимо забивать специальный анкер для закрепления полиспаста на время подъёма стойки опоры при установке опоры с креплением фундамента крепёжными стержнями за грунт.
10. Поясните, куда переносится средняя полевая оттяжка и её анкер, которые использовались для подъёма стойки, после разгрузки и снятия полиспаста?
11. Укажите устройства для механического удаления гололёда с контактного провода, которые используются на ЭПС.
12. Поясните, кто управляет вибрационной установкой на ЭПС при механическом удалении гололёда с контактного провода.

Тема 3.1. Комплектные устройства для наладочных работ

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какие параметры можно задавать с помощью панели управления прогрузочного устройства ПРУС?
2. В чем преимущество модифицированного устройства ПРУС?
3. Какие параметры можно задавать при проведении испытаний с помощью прогрузочного устройства?
4. Какие параметры можно задавать с помощью испытательной установки АИД-70?
5. С какой целью проводят высоковольтные испытания?
6. Меры безопасности при проведении высоковольтных испытаний?
7. Какие дефекты можно выявить с помощью тепловизионного обследования?
8. Какие подразделения дистанции электроснабжения оснащаются тепловизорами?
9. Какие виды подстанционного оборудования и элементы ВЛ следует подвергать тепловизионному обследованию?
10. Какие дефекты можно выявить с помощью ультразвукового контроля опор?
11. Какие параметры позволяет определить устройство «ТЕЛЕКС-2»?
12. В каких подразделениях дистанции электроснабжения используются устройства ультразвукового контроля опор?
13. Какие типы реле можно проверять с помощью РЕТОМ-41М?
14. Какие характеристики реле РЕТОМ определяет автоматически?
15. В какой последовательности производят настройку РЕТОМ?

Тема 3.2. Приборы для наладочных работ

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какие виды заземлений используются в высоковольтной испытательной установке?
2. Каким образом обеспечивается безопасность персонала во время высоковольтных испытаний?
3. Какой аппарат срабатывает в случае пробоя испытываемой изоляции?
4. Какие виды УВН применяются в электроустановках?
5. Каким образом проверяется исправность УВН перед использованием?
6. На чем основан принцип действия бесконтактного УВН?
7. Какой принцип производства измерений заложен в работе изученного мегаомметра?
8. Каким образом следует подключать мегаомметр к испытываемой изоляции?
9. Что следует выполнять после окончания работы с мегаомметром?
10. На каком явлении основан принцип работы регулировочного трансформатора?

11. Каким образом следует подбирать устройство для проведения испытаний?
12. Что следует выполнять после окончания работы с ЛАТРОм?
13. С какой целью определяется удельное сопротивление грунта?
14. Какие внешние проявления могут свидетельствовать об обрыве цепи питания прибора М-416?
15. Какие внешние проявления могут свидетельствовать о внутреннем коротком замыкании в приборе М-416?
16. С какой целью выполняется поверка приборов?
17. Что подразумевает понятие «эталон»?
18. Что может являться причиной отрицательных результатов поверки?

При проведении фронтального устного опроса обучающемуся задается вопрос из списка выносимой на проверку темы.

Ответ на поставленный вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное раскрытие вопроса, овладение содержанием материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется, за умение приводить примеры, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – обучающийся полностью освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности, неуверенность при ответе.

«3» (удовлетворительно) – проявляет знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности при ответе, не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл, не может ответить на вопрос.

3.3. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам и оформление отчетов

Вид внеаудиторной самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.

Цель ВСП: систематизация и закрепление полученных знаний, формирование умений применять полученные знания, контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи; устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования; выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту; составлять расчетные документы по ремонту оборудования; рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения; проверять приборы и

устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности; четко отвечать на контрольные вопросы.

МДК.02.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения

Тема 1.1. Организация ремонтных работ.

Источник информации – методические указания [1].

Практическое занятие № 1-2

Тема: Составление графика ППР оборудования электрических подстанций.

Цель занятия: закрепление знаний в области планирования ремонтных работ путем практического построения графика планово-предупредительных ремонтов оборудования электрической подстанции.

Тема 1.2. Виды и сроки ремонтов электрооборудования

Источник информации – методические указания [1].

Практическое занятие № 3-4

Тема: Расследование при отказе оборудования и заполнение акта.

Цель занятия: научиться применять полученные теоретические знания о порядке расследования повреждения и заполнять акт о повреждении тяговой подстанции.

Практическое занятие № 5-6

Тема: Расчет времени на текущий ремонт электрооборудования.

Цель занятия: закрепление знаний в области расчетов затрат на выполнение ремонтных работ путем практического проведения поэтапного расчета нормы времени на текущий ремонт оборудования подстанции.

Тема 1.3. Ремонт силовых трансформаторов

Источник информации – методические указания [1].

Лабораторное занятие № 1

Проверка технического состояния силового трансформатора.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов трансформаторов путем получения практических навыков поиска неисправностей силовых трансформаторов.

Лабораторное занятие № 2

Выявление дефектов силового трансформатора.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов трансформаторов путем получения практических навыков поиска дефектов силовых трансформаторов.

Лабораторное занятие № 3

Допуск к работе по текущему ремонту силового понижающего трансформатора.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов трансформаторов путем практического проведения допуска к работе по текущему ремонту силового понижающего трансформатора.

Лабораторное занятие № 4

Допуск к работе по текущему ремонту силового преобразовательного трансформатора.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов трансформаторов путем практического проведения допуска к работе по текущему ремонту силового преобразовательного трансформатора.

Лабораторное занятие № 5

Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов трансформаторов путем практического изучения технологии текущего ремонта силового трансформатора с сухой изоляцией.

Лабораторное занятие № 6-7

Текущий ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов трансформаторов путем практического изучения технологии текущего ремонта силового трансформатора с масляной изоляцией.

Лабораторное занятие № 8

Послеремонтные испытания силовых трансформаторов.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии испытаний трансформаторов путем практической проработки технологических операций послеремонтных испытаний силовых трансформаторов.

Практическое занятие № 7

Тема: Составление дефектной ведомости при капитальном ремонте силового трансформатора.

Цель занятия: закрепление знаний в области расчетов затрат на выполнение ремонтных работ путем практического составления дефектной ведомости силового трансформатора, а также сметы на капитальный ремонт силового трансформатора.

Тема 1.4. Ремонт электрооборудования электрических подстанций
Источник информации – методические указания [1].

Лабораторное занятие № 9

Текущий ремонт привода высоковольтного выключателя.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов высоковольтных выключателей путем практического выполнения операций текущего ремонта привода.

Лабораторное занятие № 10

Текущий ремонт масляного выключателя переменного тока.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов высоковольтных выключателей путем практического выполнения технологических операций текущего ремонта масляных выключателей переменного тока.

Лабораторное занятие № 11

Текущий ремонт вакуумного выключателя переменного тока.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов высоковольтных выключателей путем практического выполнения технологических операций текущего ремонта вакуумных выключателей переменного тока.

Лабораторное занятие № 12

Текущий ремонт трансформатора тока.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов измерительных трансформаторов путем практической проработки технологических операций текущего ремонта трансформатора тока.

Лабораторное занятие № 13

Текущий ремонт трансформатора напряжения.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов измерительных трансформаторов путем практической проработки технологии текущего ремонта трансформатора напряжения.

Лабораторное занятие № 14

Текущий ремонт разъединителя.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов разъединителей путем практического выполнения технологических операций текущего ремонта разъединителей.

Лабораторное занятие № 15

Текущий ремонт привода разъединителя.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов разъединителей путем практического выполнения технологических операций текущего ремонта привода разъединителя.

Лабораторное занятие № 16

Текущий ремонт аккумуляторной батареи.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии обслуживания аккумуляторных батарей путем практического изучения технологии текущего ремонта аккумуляторной батареи.

Лабораторное занятие № 17-18

Текущий ремонт катодного быстродействующего выключателя постоянного тока.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов быстродействующих выключателей путем практического выполнения технологических операций текущего ремонта быстродействующего выключателя постоянного тока.

Лабораторное занятие № 19-20

Текущий ремонт фидерного быстродействующего выключателя постоянного тока ВАБ-43.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов быстродействующих выключателей путем практического изучения особенностей текущего ремонта быстродействующих выключателей постоянного тока ВАБ-43.

Лабораторное занятие № 21-22

Текущий ремонт фидерного быстродействующего выключателя постоянного тока ВАБ-49.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов быстродействующих выключателей путем практического изучения особенностей текущего ремонта быстродействующих выключателей постоянного тока ВАБ-49.

Лабораторное занятие № 23-24

Текущий ремонт фидерного быстродействующего выключателя постоянного тока ВАБ-206.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов быстродействующих выключателей путем практического изучения особенностей текущего ремонта быстродействующих выключателей постоянного тока ВАБ-206.

Лабораторное занятие № 25-26

Текущий ремонт выпрямителя.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов выпрямителей путем практического изучения технологии текущего ремонта выпрямительного агрегата тяговой подстанции постоянного тока.

Лабораторное занятие № 27-28

Текущий ремонт сглаживающего устройства тяговых подстанций постоянного тока.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов путем практического изучения технологических операций текущего ремонта сглаживающего устройства тяговых подстанций постоянного тока.

Лабораторное занятие № 29-30

Текущий ремонт компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного тока.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений в области технологии текущих ремонтов путем практического изучения технологических операций текущего ремонта компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного тока.

Тема 1.5. Организация работ по ремонту оборудования электрических сетей

Источник информации – методические указания [1].

Практическое занятие № 8

Тема: Выполнение текущего ремонта воздушной линии напряжением до 1000 В.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта воздушных линий путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса комплексной проверки и ремонта воздушной линии электропередачи напряжением до 1000 В.

Практическое занятие № 9

Тема: Выполнение текущего ремонта кабельной линии напряжением до 1000 В.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта кабельных линий путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса профилактических испытаний кабельной линии электропередачи напряжением до 1000 В.

Практическое занятие № 10

Тема: Выполнение текущего ремонта воздушной линии напряжением выше 1000 В.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта воздушных линий путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса текущего ремонта воздушной линии напряжением выше 1000 В.

Практическое занятие № 11-12

Тема: Выполнение текущего ремонта кабельных линий напряжением выше 1000 В.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта кабельных линий путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса текущего ремонта кабельной линии напряжением выше 1000 В.

Практическое занятие № 13

Тема: Выполнение ремонта железобетонной опоры.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта воздушных линий путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса текущего ремонта железобетонной опоры.

Практическое занятие № 14

Тема: Проверка состояния осветительного устройства.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта осветительных устройств путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса проведения осмотра и ремонта светильников на самостоятельных опорах.

Практическое занятие № 15

Тема: Проверка состояния ограничителя перенапряжений (разрядника).

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта воздушных линий путем практического определения пригодности ОПН и разрядников к дальнейшей эксплуатации.

Практическое занятие № 16-17

Тема: Выполнение ремонта комплектной трансформаторной подстанции.

Цель занятия: закрепление знаний в области текущего ремонта линейного оборудования путем практического изучения условий выполнения и составления схемы последовательности технологического процесса ремонта комплектной трансформаторной подстанции.

Практическое занятие № 18-19

Тема: Составление дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии электропередачи.

Цель занятия: закрепление знаний в области расчетов затрат на выполнение ремонтных работ путем практического составления дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии электропередачи.

Тема 2.1. Текущий ремонт устройств контактной сети

Источник информации – методические указания [2].

Практическое занятие № 1

Тема: Комплексная проверка состояния и ремонт консоли.

Цель занятия: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при комплексной проверке состояния и ремонте консоли; применение знаний технических требований и норм, предъявляемых к устройствам контактной сети.

Практическое занятие № 2

Тема: Проверка состояния и регулировка изолирующего сопряжения.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса при проверке состояния и регулировке изолирующего сопряжения.

Практическое занятие № 3

Тема: Проверка состояния, регулировка и ремонт компенсирующего устройства.

Цель занятия: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при проверке состояния, регулировке и ремонте компенсирующего устройства.

Практическое занятие № 4

Тема: Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного разъединителя со снятием напряжения.

Цель занятия: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при проверке состояния, регулировке и ремонте секционного разъединителя со снятием напряжения.

Практическое занятие № 5

Тема: Проверка состояния и ремонт индивидуального заземления.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса при проверке состояния и ремонте индивидуального заземления.

Практическое занятие № 6-7

Тема: Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса при проверке состояния, регулировке и ремонте воздушной стрелки.

Практическое занятие № 8

Тема: Замена фиксирующего зажима.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса при замене фиксирующего зажима.

Практическое занятие № 9

Тема: Замена стыкового зажима.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса при замене стыкового зажима.

Тема 2.2. Предупреждение и устранение неисправностей

Источник информации – методические указания [2].

Практическое занятие № 10

Тема: Восстановление контактной подвески при повреждении несущего троса.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса восстановления контактной подвески при повреждении несущего троса.

Практическое занятие № 11

Тема: Восстановление контактной подвески при обрыве контактного провода.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса восстановления контактной подвески при повреждении контактного провода.

Практическое занятие № 12

Тема: Установка временной промежуточной опоры.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности технологического процесса при установке временной промежуточной опоры.

Практическое занятие № 13

Тема: Механическая очистка гололеда с контактного провода.

Цель занятия: закрепление полученных знаний по условиям и последовательности механической очистки гололёда с контактного провода.

Тема 3.1. Комплектные устройства для наладочных работ

Источник информации – методические указания [3].

Практическое занятие № 1-2

Тема: Изучение комплектной установки для наладочных работ на электрической подстанции. Часть 1. Изучение преобразователя напряжения ПРУС-6400.

Цель занятия: закрепление знаний в области испытательных установок путем ознакомления с конструкцией и принципом действия прогрузочных устройств различного исполнения, научиться составлять алгоритмы испытаний

Часть 2. Изучение аппарата испытания диэлектриков АИД-70М.

Цель занятия: закрепление знаний в области испытательных установок путем ознакомления с конструкцией и принципом действия испытательных устройств различного исполнения, научиться составлять алгоритмы испытаний.

Практическое занятие № 3-4

Изучение комплектной установки для наладочных работ на линиях электропередачи

Часть 1. Изучение устройств тепловизионного контроля

Цель занятия: закрепление знаний в области современного диагностического оборудования путем ознакомления с конструкцией и принципом действия тепловизионных устройств, изучения особенностей их эксплуатации.

Часть 2. Изучение устройств контроля опор и параметров контактной сети.

Цель занятия: закрепление знаний в области современного диагностического оборудования путем ознакомления с конструкцией и принципом действия устройств контроля опор и контактной подвески, изучения особенностей их эксплуатации.

Практическое занятие № 5-6

Тема: Настройка и регулировка переносных установок для наладочных работ

Цель занятия: закрепление знаний в области современного диагностического оборудования путем изучения особенностей конструкции, функциональных возможностей и методов настройки современного прибора для наладочных работ по релейной защите РЕТОМ-41М.

Тема 3.2. Приборы для наладочных работ

Источник информации – методические указания [3].

Практическое занятие № 7-8

Тема: Изучение конструкции высоковольтной испытательной установки.

Цель занятия: закрепление знаний в области высоковольтных испытательных установок путем практического изучения конструкции и принципа действия стационарной испытательной установки, проверки реализации правил

охраны труда при проведении высоковольтных испытаний на примере конкретного оборудования.

Практическое занятие № 9-10

Тема: Изучение конструкции приборов контроля напряжения.

Цель занятия: закрепление знаний в области приборов контроля напряжения путем практического изучения конструкции и принципа действия приборов контроля напряжения на примере указателей высокого напряжения.

Практическое занятие № 11-12

Тема: Изучение конструкции приборов для измерения сопротивления изоляции.

Цель занятия: закрепить знаний в области приборов контроля сопротивления изоляции путем практического изучения конструкции и принципа действия мегаомметров.

Практическое занятие № 13-14

Тема: Изучение конструкции приборов для регулирования напряжения.

Цель занятия: закрепить знаний в области приборов для регулирования напряжения путем практического изучения конструкции и принципа действия автотрансформаторов, используемых при наладочных работах.

Практическое занятие № 15-16

Тема: Проверка исправности приборов для наладочных работ.

Цель занятия: закрепить знаний в области проверки исправности измерительных приборов путем практического изучения метода проверки приборов и способов устранения неисправностей на примере измерителя сопротивления заземления М 416.

Практическое занятие № 17-18

Тема: Оформление технической документации при проверке приборов.

Цель занятия: закрепление знаний и выработка умений по оформлению технической документации путем практического изучения видов технической документации, оформляемых при проверке (поверке) измерительных приборов на примере прибора контроля опор ПК-2.

Методика выполнения:

1. Внимательно прочитайте материал конспекта по теме практического занятия или лабораторной работы.
2. Разберите основные элементы конструкции изучаемого оборудования, выучите принцип его действия, определите физический смысл изученных формул, обращая внимание на единицы измерения и порядок вычисляемых величин.

3. Подготовьте листы формата А 4 с требуемыми полями и строкой для заголовка. Помните, что слова «ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА» или «ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА» следует выполнить чертежным шрифтом 7 прописными буквами с наклоном.
4. Для выполнения лабораторных работ необходимо подготовить заготовки таблиц измерений, изучить правила техники безопасности при проведении работ.
5. При оформлении расчетов каждую формулу следует сопровождать необходимыми пояснениями, в конце расчета необходимо указывать единицы измерения.
6. Все необходимые рисунки должны быть подписаны и пронумерованы.
7. Содержание отчета по практическому занятию или лабораторной работе должно соответствовать порядку изложения материала в методических указаниях к данной работе или инструкционной карте.
8. Внимательно прочитайте контрольные вопросы, если они присутствуют в указаниях, и сформулируйте ответы на них, пользуясь конспектом или материалом соответствующей темы учебника.
9. Сформулируйте вывод по работе, который должен содержать обобщать результаты расчетов или проведенных практических исследований.

Методы контроля и оценка

Контроль результатов ВСР осуществляется на практических и лабораторных занятиях в форме проверки отчетов и ответов на контрольные вопросы.

Критерии оценки результатов ВСР:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
 - оформление отчетов практических занятий в соответствии с требованиями, описанными в методических рекомендациях к практическим работам;
 - обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.
- «Отлично» - Расчеты и необходимые иллюстрации выполнены с высокой точностью, текстовый материал отчета изложен логически последовательно и связано, с соблюдением требуемых правил и инструкций, графы таблиц заполнены правильно, присутствуют правильные ответы на контрольные вопросы, оформление аккуратное, отсутствуют орфографические ошибки.
- «Хорошо» - Расчеты и необходимые иллюстрации выполнены с незначительными пометками. Имеется 1 ошибка, текстовый материал отчета изложен с незначительными нарушениями логической последовательности, но с соблюдением требуемых правил и инструкций, графы таблиц заполнены

в целом правильно, но с пометками, присутствуют правильные ответы на контрольные вопросы, оформление в основном аккуратное, присутствуют незначительные орфографические ошибки.

«Удовлетворительно» - Расчеты и необходимые иллюстрации выполнены неточно. Текстовый материал отчета изложен с нарушениями логической последовательности, но с соблюдением требуемых правил и инструкций, графы таблиц заполнены с 2-3 ошибками, присутствуют ответы на контрольные вопросы, оформление неаккуратное, присутствуют орфографические ошибки.

«Неудовлетворительно» - Расчеты и необходимые иллюстрации выполнены с грубыми ошибками, отсутствуют выводы. Текстовый материал отчета изложен логически непоследовательно, с нарушением требуемых правил и инструкций, графы таблиц заполнены со значительными ошибками, ответы на контрольные вопросы отсутствуют или выполнены неверно, оформление неаккуратное, присутствуют значительные орфографические ошибки.

Критерии оценки лабораторной работы:

Лабораторная работа считается зачтенной, если она выполнена в полном объеме, в отчете приведены необходимые расчеты и построения, присутствуют ответы на контрольные вопросы (могут быть выполнены в устной форме), вывод по работе отражает анализ проведенных исследований.

3.4. Подготовка индивидуальных заданий – презентаций

Мультимедийные презентации используются для того, чтобы выступающий смог на большом экране или мониторе наглядно продемонстрировать дополнительные материалы к своему сообщению: иллюстрации, структурные схемы, конструкционные особенности устройств. Эти материалы могут также быть подкреплены соответствующими видео- и звукозаписями.

Целью данного вида ВСР является овладение знаниями, закрепление и систематизация знаний порядка проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок; технологии, принципа и порядка настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения; овладение умениями проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности; освоение компетенции использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации в профессиональной области с использованием различных источников и новых информационных технологий.

Примерные темы для презентаций:

1. Устройства для регулирования тока.

2. Устройства для регулирования напряжения.
3. Устройства для регулирования угла сдвига фаз.
4. Приборы для контроля электрических величин.
5. Приборы для измерения сопротивления изоляции.
6. Комплектные установки для испытания изоляции повышенным напряжением.
7. Источники напряжения сверхнизкой частоты.
8. Измерители сопротивления заземления.
9. Установки для прожигания изоляции кабеля в месте повреждения.
10. Импульсные искатели повреждений.
11. Волновые искатели повреждений.
12. Устройства серии РЕТОМ.

Методические рекомендации по оформлению компьютерных презентаций

Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;
Содержание и расположение информационных блоков на слайде информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;

желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;
информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Рекомендации к содержанию презентации.

На слайдах презентации не пишется весь тот текст, который произносит докладчик

Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

Форма контроля и критерии оценки

Презентацию необходимо предоставить для проверки в электронном виде.

«Отлично» - если презентация выполнена аккуратно, примеры проиллюстрированы, полностью освещены все обозначенные вопросы.

«Хорошо» - работа содержит небольшие неточности.

«Удовлетворительно» - презентация выполнена неаккуратно, не полностью освещены заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - работа выполнена небрежно, не соблюдена структура, отсутствуют иллюстрации.