

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Калужский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
работе

Калужского филиала ПГУПС

_____ А.В. Полевой

« 27 » июня 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация - **Техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга

2022

Рассмотрено на заседании ЦК
протокол № 11 от «27» июня 2022г.
Председатель А.В. Сосков / _____ /

Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1216 от 14.12.2017 г и рабочей программы профессионального модуля ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей.

Разработчик ФОС:

Заведующий отделениями специальностей: 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), 13.02.07. Электроснабжение (по отраслям), 08.02.10. Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство - Калужского филиала ПГУПС - Тасенкова Ю.В.

Рецензенты:

преподаватель Калужского филиала ПГУПС Беликова Ю.В., _____

Зам. начальника Внуковской дистанции электроснабжения Московской дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго– филиала ОАО «РЖД»

Гусаков А.А _____

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	6
2.1	МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС « <i>НАИМЕНОВАНИЕ</i> ».....	7
2.2	МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС « <i>НАИМЕНОВАНИЕ</i> ».....	8
3	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	10
3.1	ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	10
3.2	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ <i>МДК 0X.01</i>	17
3.3	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ <i>МДК</i> <i>0X.02</i>	18
3.4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ.....	19
3.5	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ.....	22
4	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ЭКЗАМЕНА (КВАЛИФИКАЦИОННОГО)	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	98
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3	104
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4	160
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5	164

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) является неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена и обеспечивает повышение качества образовательного процесса.

ФОС является частью учебно-методического обеспечения профессионального модуля. ФОС по профессиональному модулю представляет собой совокупность контролирующих материалов, позволяющих оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Целью создания ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся на конкретном этапе обучения требованиями Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования, основной профессиональной образовательной программе. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В результате освоения профессионального модуля ПМ03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются сформированность практического опыта, умений, знаний, общих и профессиональных компетенций:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
ПО 1	составлении планов ремонта оборудования;
ПО 2	организации ремонтных работ оборудования электроустановок;
ПО 3	обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок;
ПО 4	производстве работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов;
ПО 5	расчетах стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения;
ПО 6	анализе состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования;
ПО 7	разборке, сборке, регулировке и настройке приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.
У1	выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования

У2	контролировать состояние электроустановок и линий электропередач
У3	устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования
У4	выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения ,выполнять основные виды работ по их ремонту
У5	составлять расчетные документы по ремонту оборудования
У6	рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения
У7	проверять приборы и устройства для ремонта ,наладки оборудования электроустановок и выявлять их возможные неисправности
У8	настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку.
31	виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения
32	методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения
33	технологии ремонта оборудования устройств электроснабжения
34	методические ,нормативные и руководящие материалы по организации учета и методами обработки расчетной документации
35	порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок
36	технологии,принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования;
ПК 3.2	Находить и устранять повреждения оборудования;
ПК 3.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;
ПК 3.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;
ПК 3.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;
ПК 3.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС МДК.03.01 *Ремонт и наладка устройств электроснабжения.*

Проверка и оценка усвоения обучающимися учебного материала, сформированности умений и навыков являются необходимым компонентом процесса обучения. Это не только **контроль** результатов обучения, но и **руководство** познавательной деятельностью обучающихся на разных стадиях учебного процесса.

Проверка и оценка знаний должны удовлетворять определенным дидактическим требованиям: систематичность, регулярность проверки и контроля обязательны.

Оценка знаний носит индивидуальный характер. Каждый обучающийся должен знать, что оцениваются его знания, его умения и навыки.

Знания, умения и навыки проверяются и оцениваются с точки зрения выполнения материала, заложенного в учебной программе профессионального модуля. Качество усвоения содержания программ – основной критерий оценки знаний.

Проверяя и оценивая усвоение обучающимися теоретического и фактического материала, нужно видеть влияние получаемых знаний на общее и умственное развитие, на формирование качеств личности, на отношение к учебе. Проверка знаний помогает преподавателю видеть процесс развития обучающегося, процесс формирования умственных, моральных, эмоциональных и волевых качеств личности.

Формы проверки знаний обучающихся представлены ниже.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 30 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

2.Примерные задания

Раздел/Тема	Задания
Тема 1.1 Организация и планирование ремонта электрооборудования	1.Ремонтные работы. Системы плано-предупредительного ремонта. 2.Виды и причины износа электрооборудования. 3.Организация ремонтных работ. 4.Оформление технической документации по выполнению ремонта. 5.Составление годовых и месячных графиков на ремонт оборудования
Тема 2.1 Ремонт и наладка электрооборудования	1.Виды, объемы и сроки проведения ремонтов электрооборудования. 2.Технологические карты и типовые нормы времени на ремонт оборудования 3.Классификация технологических операций при ремонте оборудования. 4.Межремонтные испытания электрооборудования
Тема 2.2 Ремонт и обслуживание распределительной и пускозащитной аппаратуры	1.Ремонты электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В.

<p>Тема 2.3 Ремонт и наладка трансформаторов</p>	<p>1.Разборка и дефектировка трансформаторов. 2.Основные неисправности и возможные причины их возникновения. 3.Предремонтные мероприятия. 4.Нормативные документы и дефектировочные карты. 5.Основные операции и последовательность разборки и ремонта трансформаторов.</p>
<p>Тема 2.5. Организация работ по ремонту оборудования электрических сетей</p>	<p>1.Виды ремонтов линий электропередачи и их периодичность 2.Порядок проведения различных видов ремонта линий электропередачи 3.Текущий ремонт воздушных линий напряжением до 1000 В 4.Текущий ремонт кабельных линий напряжением до 1000 В 5.Текущий ремонт воздушных линий напряжением выше 1000 В</p>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся использовать формулы, применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения практического занятия представлены в обязательном приложении **Методические указания по проведению практических занятий по междисциплинарному курсу** *(при наличии практических занятий)*.

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель практического занятия №1, «Составление графика производства ремонтных работ», получить навык составления графика производства ремонтных работ.

Основная цель практического занятия №2, «Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха (участка)», получить навык составления структурно-технологической схемы ремонтного цеха (участка).

Основная цель практического занятия №3, «Составление такелажных схем», получить навык составления такелажных схем.

Основная цель практического занятия №4, «Составление технологической карты на текущий ремонт электрооборудования», получить навык составления технологической карты на текущий ремонт электрооборудования.

Основная цель практического занятия №5, «Составление технологической карты на капитальный ремонт электрооборудования», получить навык составления технологической карты на капитальный ремонт электрооборудования.

Основная цель практического занятия №6, «Определение неисправностей электрооборудования», получить навык определения неисправностей электрооборудования.

Основная цель практического занятия №7, «Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины электрооборудования», получить навык составления технологической карты на текущий ремонт электрической машины электрооборудования.

Основная цель практического занятия №8, «Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов», получить навык составления дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов.

Основная цель практического занятия №9, «Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения», получить навык составления технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения.

Основная цель практического занятия №10, «Текущий ремонт привода высоковольтного выключателя», получить навык выполнения текущего ремонта привода высоковольтного выключателя.

Основная цель практического занятия №11, «Текущий ремонт масляного выключателя переменного тока», получить навык выполнения текущего ремонта масляного выключателя переменного тока.

Основная цель практического занятия №12, «Текущий ремонт вакуумного выключателя переменного тока», получить навык выполнения текущего ремонта вакуумного выключателя переменного тока.

Основная цель практического занятия №13, «Текущий ремонт трансформатора тока», получить навык выполнения текущего ремонта

Основная цель практического занятия №14, «Текущий ремонт трансформатора напряжения», получить навык выполнения текущего ремонта трансформатора напряжения.

Основная цель практического занятия №15, «Текущий ремонт разъединителя», получить навык выполнения текущего ремонта разъединителя.

Основная цель практического занятия №16, «Текущий ремонт привода разъединителя», получить навык выполнения текущего ремонта привода разъединителя.

Основная цель практического занятия №17, «Текущий ремонт аккумуляторной батареи», получить навык выполнения текущего ремонта аккумуляторной батареи.

Основная цель практического занятия №18, «Текущий ремонт катодного быстродействующего выключателя постоянного тока», получить навык выполнения текущего ремонта катодного быстродействующего выключателя постоянного тока.

Основная цель практического занятия №19, «Выполнение текущего ремонта воздушной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В», получить навык выполнения текущего ремонта воздушной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В.

Основная цель практического занятия №20, «Выполнение текущего ремонта кабельной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В», получить навык выполнения текущего ремонта кабельной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В.

Основная цель практического занятия № 21, «Выполнение ремонта железобетонной опоры», получить навык выполнения текущего ремонта железобетонной опоры.

Основная цель практического занятия №22, «Проверка состояния осветительного устройства», получить навык проведения проверки состояния осветительного устройства.

Основная цель практического занятия №23, «Проверка состояния ограничителя перенапряжений (разрядника)», получить навык проведения проверки состояния ограничителя перенапряжения (разрядника).

Основная цель практического занятия №24, «Выполнение ремонта комплектной трансформаторной подстанции», получить навык выполнения ремонта комплектной трансформаторной подстанции.

Основная цель практического занятия №25, «Составление дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии передачи», получить навык составления дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии передачи.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:

- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки практического занятия

«5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Практическая работа №1 «Составление графика производства ремонтных работ»

Практическая работа №2 «Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха (участка)»

Практическая работа №3 «Составление такелажных схем»

Практическое занятие №4 «Составление технологической карты на текущий ремонт электрооборудования»

Практическое занятие №5 «Составление технологической карты на капитальный ремонт электрооборудования»

Практическое занятие №6 «Определение неисправностей электрооборудования»

Практическое занятие №7 «Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины электрооборудования»

Практическое занятие №8 «Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов».

Практическое занятие №9 «Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения».

Практическое занятие №10 «Текущий ремонт привода высоковольтного выключателя»

Практическое занятие №11 «Текущий ремонт масляного выключателя переменного тока»

Практическое занятие №12 «Текущий ремонт вакуумного выключателя переменного тока»

Практическое занятие №13 «Текущий ремонт трансформатора тока»

Практическое занятие №14 «Текущий ремонт трансформатора напряжения»

Практическое занятие №15 «Текущий ремонт разъединителя»

Практическое занятие №16 «Текущий ремонт привода разъединителя»

Практическое занятие №17 «Текущий ремонт аккумуляторной батареи»

Практическое занятие №18 «Текущий ремонт катодного быстродействующего выключателя постоянного тока»

Практическое занятие №19 «Выполнение текущего ремонта воздушной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В»

Практическое занятие №20 «Выполнение текущего ремонта кабельной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В»

Практическое занятие №21 «Выполнение ремонта железобетонной опоры»
Практическое занятие №22 «Проверка состояния осветительного устройства»
Практическое занятие №23 «Проверка состояния ограничителя перенапряжений (разрядника)»
Практическое занятие №24 «Выполнение ремонта комплектной трансформаторной подстанции»
Практическое занятие №25 «Составление дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии передачи»

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения лабораторного занятия представлены в обязательном приложении: **Методические указания по проведению лабораторных занятий по междисциплинарному курсу** (*при наличии лабораторных занятий*).

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель лабораторного занятия №1 «Проверка технического состояния силового трансформатора», изучить порядок проведения проверки технического состояния силового трансформатора.

Основная цель лабораторного занятия №2, «Выявление дефектов силового трансформатора», изучить порядок выявления дефектов силового трансформатора.

Основная цель лабораторного занятия №3, «Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией», изучить порядок проведения текущего ремонта силового трансформатора с сухой изоляцией.

Основная цель лабораторного занятия № 4, «Текущий ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией», изучить порядок проведения текущего ремонта силовых трансформаторов с масляной изоляцией.

Основная цель лабораторного занятия № 5, «Послеремонтные испытания силовых трансформаторов», изучить послеремонтные испытания силовых трансформаторов».

На проведение лабораторного занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:

- наглядные пособия;

- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки лабораторного занятия

«5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

1. Лабораторное занятие №1 «Проверка технического состояния силового трансформатора»

2. Лабораторное занятие №2 «Выявление дефектов силового трансформатора»

3. Лабораторное занятие №3 «Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией»

4. Лабораторное занятие №4 «Текущий ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией»

5. Лабораторное занятие №5 «Послеремонтные испытания силовых трансформаторов»

4. Эталон ответа (по необходимости)

ТЕСТЫ

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

3. Примерные тестовые вопросы/ задания

1. Возраст допустимый для самостоятельной работы в электроустановках:

- 1) 16
- 2) 18
- 3) 19
- 4) 22

2. Аналоговая электроника — это электронная техника, работающая с:

- 1) импульсными сигналами
- 2) непрерывными сигналами
- 3) отдельными (дискретными) значениями напряжений (токов, частот)
- 4) звуковыми сигналами

3. Изменение напряжения на сетке электронной лампы триод в +1 В приводит к падению напряжения на выходе на:

- 1) 50 – 100 В
- 2) 100 – 150 В
- 3) 150 – 200 В
- 4) 200 – 250 В

4. Ионизованный газ является:

- 1) хорошим проводником

2) плохим проводником

3) полупроводником

4) диэлектриком

5. Тиристор — это полупроводниковый прибор, имеющий:

1) двухслойную p — n-структуру

2) трехслойную n — p — n-структуру

3) четырехслойную p — n — p — n-структуру

4) пятислойную n — p — n — p — n-структуру

6. Преобразователь постоянного напряжения в переменное напряжение заданной частоты называется:

1) инвертором

2) протектором

3) обратным выпрямителем

4) генератором

7. Приборы, осуществляющие измерения параметров и исследования процессов, протекающих в электрических цепях и устройствах, называют:

1) эталонными приборами

2) образцовыми измерительными приборами

3) базовыми или основными измерительными приборами

4) электронными измерительными приборами.

8. Реакция якоря машины постоянного тока:

1) воздействие МДС обмотки якоря на ЭДС обмотки возбуждения

2) воздействие ЭДС обмотки якоря на ЭДС обмотки возбуждения

3) влияние МДС обмотки якоря на магнитной поле машины

4) влияние магнитного поля на МДС обмотки якоря

9. Якорь машины постоянного тока состоит из...

1) станины и главных полюсов

2) станины, коллектора и сердечника с обмоткой

3) вала, сердечника с обмоткой и коллектора

4) вала, коллектора и станины

10. Активная часть трансформатора – это...

1) магнитопровод

2) магнитопровод с насаженными на его стержни обмотками

3) магнитопровод, обмотки, бак

4) обмотки ввода

Эталоны ответов:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ:	2	1	2	1	1	2	1	2	1	4

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Самостоятельная работа по данному разделу/теме включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторно-практическим занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 30 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:

– наглядные пособия;

– альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.

- натурные образцы

- стенды

2. Критерии оценки самостоятельной работы

«5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные вопросы для самостоятельного изучения

1. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1 Кв.
2. Текущий ремонт трансформатора напряжения ЗНОМ-35
3. Текущий ремонт вакуумного выключателя ВВ/TEL
4. Текущий ремонт воздушной линии напряжение до 1000В
5. Осмотр и испытания разрядников
6. Произвести осмотр аккумуляторной батареи
7. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1000в
8. Текущий ремонт масляного выключателя на напряжение 6-10 кВ
9. Ремонт измерительного трансформатора напряжения
10. Текущий ремонт выключателя ВМП-10
11. Текущий ремонт элегазового выключателя

12. Текущий ремонт выключателя постоянного тока
13. Осмотр оборудования на тяговой подстанции
14. Монтаж силового трансформатора
15. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов
16. Осмотр и текущий ремонт высоковольтных выключателей переменного тока
17. Ремонт железобетонных опор
18. Текущий ремонт сборных и соединительных шин распределительных устройств
19. Проверка состояния и ремонт разрядников
20. Текущий ремонт вентильного разрядника
21. Проверку состояния осветительных устройств
22. Ремонт комплектной трансформаторной подстанции
23. Ремонт и послеремонтные испытания заземляющих устройств
24. Ремонт велитовых разрядников
25. Текущий ремонт многообъемных выключателей

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

1. Описание

Курсовой проект проводится с целью систематизации знаний и умений обучающихся по междисциплинарному курсу МДК 03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения. Его выполнение позволяет получить следующий практический опыт:

- проектировать производственные (социальные, юридические и т.п.) процессы или их элементы;
- осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию;
- разрабатывать мероприятия для решения поставленных в курсовой работе /курсовом проекте задач.

Курсовой проект (работа) состоит из *графической части (чертежей) и расчётно-пояснительной записки*. Содержанием курсового проекта может быть *техничко-экономический анализ сравнения вариантов инженерно-технических решений; составление схемы сооружения; разработка и расчет конструкций сооружений, машин, аппаратов, станков; организация планирования и управления производством*. Задания для курсового проекта (работы) индивидуальные.

На выполнение курсового проекта(работы) отводится 20 академических часов.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

- Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
- Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017. Содержание, этапы проведения курсового проектирования представлены в обязательном приложении: **Методические указания по организации и проведению курсового проектирования по междисциплинарному курсу**
- Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
- Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.
- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки

«5» «отлично» - выставляется при выполнении курсового проекта (работы) в полном объеме; используется основная литература по проблеме, проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

«4» «хорошо» - выставляется при выполнении курсового проекта(работы) в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

«3» «удовлетворительно» - выставляется при выполнении курсового проекта(работы) в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

«2» «неудовлетворительно» - выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

3. Примерные темы курсовых проектов (работ)

1 Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования.

2.2. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС МДК.03.02 *Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся использовать формулы, применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения практического занятия представлены в обязательном приложении **Методические указания по проведению практических занятий по междисциплинарному курсу** *(при наличии практических занятий)*.

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель практического занятия №1, «Проверка исправности приборов для наладочных работ», практически изучить метод проверки приборов и способы

устранения неисправностей на примере измерителя сопротивления заземления М 416.

Основная цель практического занятия №2, «Изучение комплектной установки для наладочных работ на электрической подстанции», ознакомиться с конструкцией и принципом действия аппаратов для испытания диэлектриков различного исполнения, научиться составлять алгоритмы испытаний.

Основная цель практического занятия №3, «Изучение измерительных инструментов», получение практических навыков измерения геометрических параметров деталей.

Основная цель практического занятия №4, «Изучение приборов для измерения сопротивления», практически изучить конструкцию и принцип действия мегаомметров.

Основная цель практического занятия №5, «Изучение приборов контроля параметров электрических сетей», практически изучить конструкцию и принцип действия приборов контроля параметров электрических сетей.

Основная цель практического занятия №6, «Изучение приборов для проверки механических параметров оборудования», практически изучить приборы для проверки механических параметров оборудования.

Основная цель практического занятия №7, «Проверка электрических счётчиков», практически изучить методику проверки электрических счетчиков. Основная цель практического занятия №8, «Определение электрической прочности трансформаторного масла», изучить методы испытаний трансформаторного масла, изучить стандартные методы определения пробивного напряжения масла и зависимости напряжения пробоя масляного промежутка от расстояния между электродами.

Основная цель практического занятия №9, «Хроматографический анализ трансформаторного масла», изучить методику проведения хроматографического анализа трансформаторного масла.

Основная цель практического занятия №10, «Диагностирование электрооборудования методом вибродиагностики», изучить методику проведения диагностики состояния кабельных линий.

Основная цель практического занятия №11, «Диагностика состояния кабельных линий», изучить диагностику состояния кабельных линий.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:

- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электрооборудования нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки практического занятия

«5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

1. Практическое занятие «Проверка исправности приборов для наладочных работ»
2. Практическое занятие «Изучение комплектной установки для наладочных работ на электрической подстанции»
3. Практическое занятие «Изучение измерительных инструментов»
4. Практическое занятие «Изучение приборов для измерения сопротивления»
5. Практическое занятие «Изучение приборов контроля параметров электрических сетей»
6. Практическое занятие «Изучение приборов для проверки механических параметров оборудования»
7. Практическое занятие «Проверка электрических счётчиков»
8. Практическое занятие «Определение электрической прочности трансформаторного масла»
9. Практическое занятие «Хроматографический анализ трансформаторного масла»
10. Практическое занятие «Диагностирование электрооборудования методом вибродиагностики»
11. Практическое занятие «Диагностика состояния кабельных линий»

ТЕСТЫ

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 30 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

1. Примерные тестовые вопросы/ задания

1. На работников каких предприятий не распространяется действие Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок?

А) На физических лиц - частных предпринимателей.

Б) На работников электростанций РАО ЕЭС.

В) Распространяется на всех без исключения.

Г) На работников атомных электростанций.

2. На какое минимальное расстояние допускается приближение людей к неогражденным токоведущим частям, находящимся под напряжением от 1 до 35 кВ?

А) Не нормируется (без прикосновения).

Б) Не менее 1 м.

В) Не менее 0.6 м.

3. Кто имеет право устанавливать переносные заземления на рабочем месте на ВЛ напряжением выше 1000 В?

А) Допускающий с одним членом бригады, имеющим группу 3.

Б) Два работника: один - имеющий группу 4, другой - имеющий группу 3.

В) Два работника: один из числа оперативного персонала, имеющий группу 4, второй - имеющий группу 3.

Г) Производитель работ с одним членом бригады, имеющим группу 3.

4. Обязательно ли назначение ответственного руководителя при работах на кабельных линиях?

А) Не обязательно.

Б) Обязательно при работах в зонах расположения коммуникаций.

В) Обязательно.

5. При подготовке рабочего места на ВЛ наложены заземления со всех сторон, откуда может быть подано напряжение. Обязательно ли в этом случае заземлять провода ВЛ непосредственно на месте работы?

А) Обязательно.

Б) Не обязательно.

В) Не обязательно, если исключена возможность появления на ВЛ наведенного напряжения.

6. Какие категории персонала могут относиться к электротехническому персоналу?

А) ремонтный

Б) оперативный

В) административно-технический

Г) наладочный

7. Какие предохранители допускается заменять под напряжением и под нагрузкой?

А) Предохранители напряжением до 1000 В.

Б) Не допускается для всех предохранителей.

В) Предохранители пробочного типа.

Г) Предохранители во вторичных цепях и предохранители трансформаторов напряжения.

8. Каким персоналом выполняются работы в электроустановке в порядке текущей эксплуатации?

А) Ремонтным персоналом.

Б) Оперативно-ремонтным персоналом.

В) Оперативным персоналом.

9. Где должны быть выставлены сигнальщики при производстве работ на участке пересечения ВЛ с автомобильными дорогами, если необходимо временно ограничить или приостановить движение транспорта?

А) В пределах видимости в обе стороны от места пересечения.

Б) На расстоянии 100 м в обе стороны от места пересечения.

В) На расстоянии 200 м в обе стороны от места пересечения.

Г) В пределах видимости в обе стороны от места производства работ.

10. Кто выполняет подготовку рабочего места в случае, когда производитель работ по наряду и распоряжению совмещает обязанности допускающего?

А) Производитель работ.

Б)Работник из числа оперативного персонала.

В)Работник из числа оперативного персонала совместно с производителем работ.

Г)Производитель работ с одним из членов бригады, имеющим группу 3.

Эталоны ответов:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ:	а	в	б	а	в	а	в	б	г	г

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 30 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

- наглядные пособия;
- альбомы плакатов по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения нетяговых потребителей на железных дорогах.
- натурные образцы
- стенды

2. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

3.Примерные вопросы

Тема 2.2 Приборы для наладочных работ

- 1.Прибор ИСО-1.Принцип действия, конструкция и особенности прибора.
- 2.Прибор ИС-10.Принцип действия, конструкция и особенности прибора
- 3.Прибор ЭС-0202/2Г .Принцип действия, конструкция и особенности прибора
- 4.Прибор Ф4105-М1.Принцип действия, конструкция и особенности прибора
- 5.Прибор РЕТОМ-21.Принцип действия, конструкция и особенности прибора
- 6.Установка УИ-1М.Принцип действия, конструкция и особенности установки
- 7.Конструкция, принцип действия и особенности ЛИК-2М
- 8.Высоковольтный аппарат АВ-60. Принцип действия, конструкция и особенности аппарата
- 9.Установка УПУ-6. Принцип действия, конструкция и особенности установки
10. Принцип действия, конструкция и особенности ЭКО-200 и НВА-120
- 11.Прибор ВЕКТОР 2М. Принцип действия, конструкция и особенности прибора
- 12.Прибор СКАТ-70. Принцип действия, конструкция и особенности прибора
- 13.Комплектные распределительные устройства. Достоинства и недостатки.
- 14.Приборы контроля напряжения

3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Предметом оценки являются сформированные практический опыт, умения и знания, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций. Оценка освоения профессионального модуля предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Элементы ПМ	Формы промежуточной аттестации по семестрам							
	1	2	3	4	5	6	7	8
МДК 03.01				Зачет	Зачет	Зачет	Дифференциро- ванный зачет	
МДК 03.02							Дифференциро- ванный зачет	
...								
Учебная практика							Дифференциро- ванный зачет	
Производственная практика								Дифференциро- ванный зачет
Профессиональный модуль	Экзамен квалификационный							

3.2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ МДК 03.01 *Ремонт и наладка устройств электроснабжения*

Предметом оценки являются сформированные практический опыт, умения и знания, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций. Оценка освоения междисциплинарного курса предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ (ЗАЧЕТ)

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме дифференцированного зачета (зачета) по завершению освоения учебного материала.

2. Время аттестации: На проведение аттестации отводится 2 академических часа.

3. План варианта (соотношение контрольных задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации может носить комплексный характер и включать в себя:

- результаты выполнения аттестационных заданий;
- оценку портфолио;
- прочие достижения обучающегося.

5. Критерии оценки.

Оценка «5» «отлично» - В работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Знание демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.

Оценка «4» «хорошо» - В работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки.

Оценка «3» «удовлетворительно» - Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Речь неграмотна, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

6. Перечень вопросов и заданий для проведения дифференцированного зачета (зачета) (*привести все вопросы, задания*)

1. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1 Кв.
2. Текущий ремонт трансформатора напряжения ЗНОМ-35
3. Текущий ремонт вакуумного выключателя ВВ/TEL
4. Текущий ремонт воздушной линии напряжение до 1000В
5. Осмотр и испытания разрядников
6. Произвести осмотр аккумуляторной батареи
7. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1000в
8. Текущий ремонт масляного выключателя на напряжение 6-10 кВ
9. Ремонт измерительного трансформатора напряжения
10. Текущий ремонт выключателя ВМП-10

11. Текущий ремонт элегазового выключателя
12. Текущий ремонт выключателя постоянного тока
13. Осмотр оборудования на тяговой подстанции
14. Монтаж силового трансформатора
15. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов
16. Осмотр и текущий ремонт высоковольтных выключателей переменного тока
17. Ремонт железобетонных опор
18. Текущий ремонт сборных и соединительных шин распределительных устройств
19. Проверка состояния и ремонт разрядников
20. Текущий ремонт вентильного разрядника
21. Проверку состояния осветительных устройств
22. Ремонт комплектной трансформаторной подстанции
23. Ремонт и послеремонтные испытания заземляющих устройств
24. Ремонт велитовых разрядников
25. Текущий ремонт многообъемных выключателей

7. Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета (зачета) (привести все варианты)

Вариант – 1

1. Текущий ремонт выключателя постоянного тока
2. Осмотр оборудования на тяговой подстанции
3. Монтаж силового трансформатора ...

Вариант – 2

1. Текущий ремонт трансформатора напряжения ЗНОМ-35
2. Текущий ремонт вакуумного выключателя ВВ/TEL
3. Текущий ремонт воздушной линии напряжение до 1000В

Вариант – 3

1. Ремонт комплектной трансформаторной подстанции
2. Ремонт и послеремонтные испытания заземляющих устройств
3. Ремонт велитовых разрядников

8. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к дифференцированному зачету (зачету):

Основная учебная литература:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.

Дополнительная учебная литература:

- 1.Алексеева Б.А., Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. Объем и нормы испытаний электрооборудования/ Под общ.ред.- 6-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006
- 2.Кацман М.М., "Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации". - М, Академия, 2006.
- 3.Лыкин А.В. "Электрические сети и системы" М., Логос, 2006
- 4.Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., ОМЕГА-Л, 2015
- 5.Можаева С.В. Экономика энергетического производства: Уч. пособие. 3 изд. доп. и пер. СПб: Изд. "Лань", 2003 - 208 с.
- 6.Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтера /сост. Е.М. Костенко - М.: Гуд-во НЦ ЭНАС, 2006.
- 7.Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. - М.: Бюро печати, 2007.
- 8.Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.
1. Правила устройств электроустановок. - 7-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
- 9.Справочник по наладке электрооборудования электростанций и подстанций. //Под редакцией Э.С. Мусаэляна - М.: Энергоатомиздат, 2007.
- 10.Шеховцев В.П. "Справочное пособие по электроснабжению и электрооборудованию" М., ФОРУМ - ИНФРА-М- 2006.
- 11.Экономика и управление в энергетике: Уч. пособие под ред. Н.Н. Кожевникова - М.: Изд. центра "Академия", 2003. - 384 с.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ УП 03.01 Учебная практика

1. Описание

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета по учебной практике при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных программой и своевременном предоставлении портфолио по учебной практике, включающего в себя:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- дневник учебной практики;

- отчет по практике;
- выполненное индивидуальное задание;
- положительный аттестационный лист и характеристики руководителей практики от организации прохождения практики и образовательной организации об уровне освоения профессиональных компетенций.

Образцы документов представлены в приложении **Пакет документов УП.03.01 Учебная практика**

Дифференцированный зачет проходит в форме – дифференцированного зачета.

На проведения дифференцированного зачета отводится 45 минут.

На дифференцированном зачете обучающиеся могут использовать:

Основная учебная литература:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.

Дополнительная учебная литература:

1. Алексеева Б.А., Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. Объем и нормы испытаний электрооборудования/ Под общ.ред.- 6-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006
2. Кацман М.М., "Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации". - М, Академия, 2006.
3. Лыкин А.В. "Электрические сети и системы" М., Логос, 2006
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., ОМЕГА-Л, 2015
5. Можаяева С.В. Экономика энергетического производства: Уч. пособие. 3 изд. доп. и пер. СПб: Изд. "Лань", 2003 - 208 с.
6. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтера /сост. Е.М. Костенко - М.: Гуд-во НЦ ЭНАС, 2006.
7. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. - М.: Бюро печати, 2007.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.
- Правила устройств электроустановок. - 7-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
9. Справочник по наладке электрооборудования электростанций и под-станций. //Под редакцией Э.С. Мусаэяна - М.: Энергоатомиздат, 2007.
10. Шеховцев В.П. "Справочное пособие по электроснабжению и электрооборудованию" М., ФОРУМ - ИНФРА-М- 2006.
11. Экономика и управление в энергетике: Уч. пособие под ред. Н.Н. Кожевникова - М.: Изд. центра "Академия", 2003. - 384 с.

2. Контрольные вопросы *(указываются, если необходимо)*

Контрольные вопросы по итогам прохождения практики необходимы для проверки сформированности умений и приобретенного первоначального практического опыта.

3. Критерии оценки

Оценка «5» «отлично» -обучающийся демонстрирует полноту выполнения структурных элементов практики. Индивидуальное задание выполнено в полном объеме на качественном уровне. Контролирующая документация представлена исчерпывающе. Наличие положительных отзывов с баз практики о выполненных видах работ. Содержание портфолио свидетельствует о большой проделанной работе, творческому отношению к содержанию. Прослеживается стремление к самообразованию и повышению квалификации. Проявляется использование различных источников информации. В оформлении документов проявляется оригинальность и высокий уровень владения информационно-коммуникационными технологиями. Контрольные задания выполнены верно.

Оценка «4» «хорошо» -обучающийся демонстрирует выполнение в целом структурных элементов практики. Имеются небольшие замечания по выполнению индивидуального задания. Контролирующая документация представлена в полном объеме. Наличие положительных отзывов с баз практики о выполненных видах работ. Используются основные источники информации. Отсутствует творческий элемент в оформлении. Проявляется достаточный уровень владения информационно коммуникационными технологиями. Контрольные задания выполнены с небольшим количеством ошибок и неточностей.

Оценка «3» «удовлетворительно» - обучающийся демонстрирует выполнение большинства структурных элементов практики. Индивидуальное задание выполнено не в полном соответствии с требованиями. Контролирующая документация представлена частично. Отзывы с баз практики содержат замечания и рекомендации по совершенствованию профессиональных умений и навыков. Источники информации представлены фрагментарно. Отсутствует творческий элемент в оформлении. Проявляется низкий уровень владения информационно-коммуникационными технологиями. Контрольные задания выполнены с ошибками (не более 50 %).

3.5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ ПП 03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

1. Описание

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета по производственной практике при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных программой и своевременном предоставлении портфолио по производственной практике, включающего в себя:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- дневник производственной практики;
- отчет по практике;
- выполненное индивидуальное задание;
- положительный аттестационный лист и характеристики руководителей практики от организации прохождения практики и образовательной организации об уровне освоения профессиональных компетенций.

Образцы документов представлены в приложении **Пакет документов ПП 03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**.

Дифференцированный зачет проходит в форме – дифференцированного зачета.

На проведения дифференцированного зачета отводится 45 минут.

На дифференцированном зачете обучающиеся могут использовать:

Основная учебная литература:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.

Дополнительная учебная литература:

1. Алексеева Б.А., Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. Объем и нормы испытаний электрооборудования/ Под общ.ред..- 6-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006
2. Кацман М.М., "Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации". - М, Академия, 2006.
3. Лыкин А.В. "Электрические сети и системы" М., Логос, 2006
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., ОМЕГА-Л, 2015
5. Можяева С.В. Экономика энергетического производства: Уч. пособие. 3 изд. доп. и пер. СПб: Изд. "Лань", 2003 - 208 с.
6. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования: практ. пособие для электромонтера /сост. Е.М. Костенко - М.: Гуд-во НЦ ЭНАС, 2006.
7. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. - М.: Бюро печати, 2007.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.

- Правила устройств электроустановок. - 7-е изд. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
- 9.Справочник по наладке электрооборудования электростанций и под-станций. //Под редакцией Э.С. Мусаэляна - М.: Энергоатомиздат, 2007.
- 10.Шеховцев В.П. "Справочное пособие по электроснабжению и электрооборудованию" М., ФОРУМ - ИНФРА-М- 2006.
- 11.Экономика и управление в энергетике: Уч. пособие под ред. Н.Н. Кожевникова - М.: Изд. центра "Академия", 2003. - 384 с.

2. Контрольные вопросы *(указываются, если необходимо)*

Контрольные вопросы по итогам прохождения практики необходимы для систематизации и закрепления собранного материала на практике. Грамотные ответы на контрольные вопросы подтверждают освоение обучающимися ПК и ОК и приобретение практического опыта по ПМ.

3. Критерии оценки

Оценка «5» «отлично» -обучающийся демонстрирует полноту выполнения структурных элементов практики. Индивидуальное задание выполнено в полном объеме на качественном уровне. Контролирующая документация представлена исчерпывающе. Наличие положительных отзывов с баз практики о выполненных видах работ. Содержание портфолио свидетельствует о большой проделанной работе, творческому отношению к содержанию. Прослеживается стремление к самообразованию и повышению квалификации. Проявляется использование различных источников информации. В оформлении документов проявляется оригинальность и высокий уровень владения информационно-коммуникационными технологиями. Контрольные задания выполнены верно.

Оценка «4» «хорошо» -обучающийся демонстрирует выполнение в целом структурных элементов практики. Имеются небольшие замечания по выполнению индивидуального задания. Контролирующая документация представлена в полном объеме. Наличие положительных отзывов с баз практики о выполненных видах работ. Используются основные источники информации. Отсутствует творческий элемент в оформлении. Проявляется достаточный уровень владения информационно коммуникационными технологиями. Контрольные задания выполнены с небольшим количеством ошибок и неточностей.

Оценка «3» «удовлетворительно» - обучающийся демонстрирует выполнение большинства структурных элементов практики. Индивидуальное задание выполнено не в полном соответствии с требованиями. Контролирующая документация представлена частично. Отзывы с баз практики содержат замечания и рекомендации по совершенствованию профессиональных умений и навыков. Источники информации представлены фрагментарно. Отсутствует творческий элемент в оформлении. Проявляется низкий уровень владения информационно-коммуникационными технологиями. Контрольные задания выполнены с ошибками (не более 50 %).

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ЭКЗАМЕНА КВАЛИФИКАЦИОННОГО

Экзамен квалификационный проводится непосредственно после завершения освоения программы профессионального модуля, т. е. после изучения междисциплинарных курсов и прохождения учебной и (или) производственной практики в составе профессионального модуля. Экзамен квалификационный представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей.

1. Назначение

Экзамен квалификационный является формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей, проводится с целью проверки готовности обучающегося к выполнению вида деятельности: Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей. Спецификацией устанавливается состав оценочных средств, используемых при организации экзамена (квалификационного) по ПМ.03 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей.

2. Время аттестации: на проведение аттестации отводится 0,5 астрономического часа, на подготовку – 30 минут (1 акад. час).

3. План варианта (соотношение контрольных задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых)

Одно практическое задание на проверку освоения *ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ОК 10; ОК 11;* предоставление портфолио для проверки сформированности *ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ОК 10; ОК 11.*

4. В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания № задания
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования;	– точность выполнения профилактических работ; – правильное составление календарных графиков выполнения работ; – обоснование периодичности выполнения работ; – правильность определения объемов, сроков и продолжительности ремонтных работ;	– защиты лабораторных работ; – защиты практических занятий; – контрольных работ по темам МДК.	Практические задания №1-27

	<ul style="list-style-type: none"> – быстрота ликвидации последствий аварий или устранения полученных повреждений; – правильность оформления и заполнения ремонтной документации; – поддержание работоспособности технического состояния электрооборудования – в соответствии с нормативно-технической документацией. 	<ul style="list-style-type: none"> – Промежуточная и итоговая аттестация в форме: – зачётов по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля; 	
ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования;	<ul style="list-style-type: none"> – правильность планирования профилактических работ; – грамотное составление план - графиков профилактических работ; – качественное заполнение нормативно-технической документации; – порядок проведения очередных и внеочередных обходов и осмотров в соответствии с требованиями и инструкциями; – правильное выявление и устранение повреждений электрооборудования; – осуществление контроля за состоянием электроустановок и линий электропередачи. 	<ul style="list-style-type: none"> – защиты курсовой работы (проекта); – комплексного экзамена по междисциплинарным курсам; – экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю. <p>Экспертная оценка оформленной документации (сверка с эталоном)</p>	Практические задания №1-27
– ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;	<ul style="list-style-type: none"> – порядок проведения текущего и капитального ремонтов трансформаторов, электрических машин, коммутационных аппаратов, распределительных устройств, электрооборудования и электрических аппаратов электрических подстанций и сетей. 		Практические задания №1-27
– ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;	<ul style="list-style-type: none"> – точность и своевременность составления прогноза (анализа) материальных, финансовых и трудовых ресурсов для проведения ремонтных работ; – точность расчёта капитальных вложений в развитие производственной базы 		Практические задания №1-27

	ремонта.		
ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;	– правильность проведения проверки и анализа состояния устройств механизации при ремонте электрооборудования, измерительных приборов, диагностических устройств, комплексов и ручного слесарного инструмента.		Практические задания №1-24
ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	– соблюдение технологической последовательности ремонта устройств и приборов для ремонта и наладки электрооборудования электроустановок и сетей; – оперативное составление перечня операций для проведения ремонта электрооборудования подстанций и сетей; – быстрота выполнения настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок.		Практические задания №1-27
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.	Практические задания №1-27
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;		Практические задания №1-27

	<ul style="list-style-type: none"> – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации. 		
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. 		Практические задания №1-27
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 		Практические задания №1-6
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 		Практические задания №1-5
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; – демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы	Практические задания №1-3

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 		<p>Практические задания №1-27</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. 		<p>Практические задания №1-25</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с использованием информационных технологий; – результативность работы при использовании информационных программ. 		
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> – изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности. 		<p>Практические задания №1-23</p>

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	– определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.	Практические задания №1-27
---	--	----------------------------

5. Варианты заданий для проведения экзамена квалификационного (привести все варианты)

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ //	Билет №30 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.
<p>1. Прибор ИСО-1. Принцип действия, конструкция и особенности прибора. 2. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1 кВ. 3. Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт выключателя ВАБ-43.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ // _____ //</p>		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №29 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.

	Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	
1.Прибор ИС-10. Принцип действия, конструкция и особенности прибора 2.Текущий ремонт трансформатора напряжения ЗНОМ-35 3.Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт выключателя ВАБ-28. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №28 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.
1.Прибор ЭС-0202/2Г. Принцип действия, конструкция и особенности прибора 2.Текущий ремонт вакуумного выключателя ВВ/TEL 3.Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт трансформатора напряжения. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №27 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.

	Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	
<p>1. Прибор Ф4105-М1. Принцип действия, конструкция и особенности прибора</p> <p>2. Текущий ремонт воздушной линии напряжение до 1000В</p> <p>3. Выполните измерение сопротивления изоляции кабеля с помощью мегомметра, соблюдая технику безопасности и последовательность проведения измерений.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p> <p>Преподаватели: _____ / _____ / _____</p> <p>_____ / _____ / _____</p>		

Калужский филиал ПГУПС		
<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии</p> <p>Протокол № _____</p> <p>« _____ » _____ 20__ г.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p>	<p style="text-align: center;">Билет №26</p> <p style="text-align: center;">Экзамен</p> <p style="text-align: center;">квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей</p> <p style="text-align: center;">Группа Семестр 8 20 -20 учебный год</p>	<p style="text-align: center;">УТВЕРЖДАЮ</p> <p style="text-align: center;">Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой</p> <p style="text-align: center;">« _____ » _____ 20__ г.</p>
<p>1. Прибор РЕТОМ-21. Принцип действия, конструкция и особенности прибора</p> <p>2. Осмотр и испытания разрядников.</p> <p>3. Выполните измерение сопротивления изоляции трансформатора с помощью мегомметра, соблюдая технику безопасности и последовательность проведения измерений.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p> <p>Преподаватели: _____ / _____ / _____</p> <p>_____ / _____ / _____</p>		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой	Билет №25 Экзамен	

комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Установка УИ-1М. Принцип действия, конструкция и особенности установки 2. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1000В 3. Проведите осмотр вакуумного выключателя, с заполнением технической документации. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №24 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Конструкция, принцип действия и особенности ЛИК-2М 2. Текущий ремонт масляного выключателя на напряжение 6-10 кВ 3. Проведите осмотр трансформатора, с заполнением технической документации. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС

<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /</p>	<p>Билет №23 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.</p>
<p>1.Высоковольтный аппарат АВ-60. Принцип действия, конструкция и особенности аппарата 2.Ремонт измерительного трансформатора напряжения 3. Проведите осмотр разъединителя. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /</p>		

<p>Калужский филиал ПГУПС</p>		
<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /</p>	<p>Билет №22 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.</p>
<p>1.Установка УПУ-6. Принцип действия, конструкция и особенности установки 2.Текущий ремонт выключателя ВМП-10 3. Проведите осмотр выключателя ВМП-10, с заполнением технической документации. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /</p>		

--

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №21 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Принцип действия, конструкция и особенности ЭКО-200 и HVA-120 2. Текущий ремонт элегазового выключателя 3. Произвести исследование схем земляной защиты распределительных устройств 3,3 кВ. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №20 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Прибор ВЕКТОР 2М. Принцип действия, конструкция и особенности прибора 2. Текущий ремонт выключателя постоянного тока 3. Произвести исследование схем земляной защиты распределительных устройств 3,3 кВ. Председатель комиссии _____ / _____ /		

Преподаватели: _____ / _____ / _____ _____ / _____ / _____

Калужский филиал ПГУПС		
<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p>	<p>Билет №19 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.</p>
<p>1. Прибор СКАТ-70. Принцип действия, конструкция и особенности прибора 2. Текущий ремонт кабельной линии напряжением выше 1 кВ. 3. Проведите осмотр выключателя ВМП-10, с выполнением организационно-технических мероприятий.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____ Преподаватели: _____ / _____ / _____ _____ / _____ / _____</p>		

Калужский филиал ПГУПС		
<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p>	<p>Билет №18 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.</p>
<p>1. Комплектные распределительные устройства. Достоинства и недостатки 2. Осмотр оборудования на тяговой подстанции 3. Проведите осмотр разъединителя, с выполнением организационно-</p>		

технических мероприятий.

Председатель комиссии _____ / _____ /

Преподаватели: _____ / _____ /

_____ / _____ /

Калужский филиал ПГУПС

Рассмотрено на
заседании цикловой
комиссии
Протокол № _____
« _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель комиссии
_____ / _____ /

Билет №17
Экзамен
квалификационный по
ПМ 03. Организация
работ по ремонту
оборудования
электрических
подстанций и сетей
Группа
Семестр 8
20 -20 учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ А.В. Полевой
« _____ » _____ 20 ____ г.

1. Приборы контроля напряжения
2. После ремонтные испытания силовых трансформаторов
3. Проведите осмотр трансформатора, с выполнением организационно-технических мероприятий.

Председатель комиссии _____ / _____ /

Преподаватели: _____ / _____ /

_____ / _____ /

Калужский филиал ПГУПС

Рассмотрено на
заседании цикловой
комиссии
Протокол № _____
« _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель комиссии
_____ / _____ /

Билет №16
Экзамен
квалификационный по
ПМ 03. Организация
работ по ремонту
оборудования
электрических
подстанций и сетей
Группа
Семестр 8
20 -20 учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ А.В. Полевой
« _____ » _____ 20 ____ г.

1. Приборы контроля сопротивления изоляции.
2. Осмотр и текущий ремонт высоковольтных выключателей переменного тока
3. Проведите осмотр трансформатора, с выполнением организационно-

технических мероприятий.

Председатель комиссии _____ / _____ / _____

Преподаватели: _____ / _____ / _____

_____ / _____ / _____

Калужский филиал ПГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.

Председатель комиссии

_____ / _____ / _____

Билет №15

Экзамен

квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей

Группа

Семестр 8

20 -20 учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

_____ А.В. Полевой

« _____ » _____ 20__ г.

1. Техника безопасности при проведении наладочных работ в электроустановках

2. Ремонт железобетонных опор

3. Проведите осмотр вакуумного выключателя, с выполнением организационно-технических мероприятий.

Председатель комиссии _____ / _____ / _____

Преподаватели: _____ / _____ / _____

_____ / _____ / _____

Калужский филиал ПГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.

Председатель комиссии

_____ / _____ / _____

Билет №14

Экзамен

квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей

Группа

Семестр 8

20 -20 учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

_____ А.В. Полевой

« _____ » _____ 20__ г.

1. Высоковольтные испытательные установки переменного тока

2. Текущий ремонт сборных и соединительных шин распределительных устройств

3. Выполните измерение сопротивления изоляции трансформатора с помощью

мегоомметра, соблюдая технику безопасности и последовательность проведения измерений.

Председатель комиссии _____ / _____ /

Преподаватели: _____ / _____ /

_____ / _____ /

Калужский филиал ПГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____

« _____ » _____ 20__ г.

Председатель комиссии

_____ / _____ /

Билет №13
Экзамен
квалификационный по
ПМ 03. Организация
работ по ремонту
оборудования
электрических
подстанций и сетей

Группа

Семестр 8

20 -20 учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ А.В. Полевой
« _____ » _____ 20__ г.

1. Приборы для регулирования тока
2. Проверка состояния и ремонт разрядников
3. Выполните измерение сопротивления изоляции кабеля с помощью мегоомметра, соблюдая технику безопасности и последовательность проведения измерений.

Председатель комиссии _____ / _____ /

Преподаватели: _____ / _____ /

_____ / _____ /

Калужский филиал ПГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____

« _____ » _____ 20__ г.

Председатель комиссии

_____ / _____ /

Билет №12
Экзамен
квалификационный по
ПМ 03. Организация
работ по ремонту
оборудования
электрических
подстанций и сетей

Группа

Семестр 8

20 -20 учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ А.В. Полевой
« _____ » _____ 20__ г.

1. Оформление технической документации проверки приборов для наладочных

работ
 2. Текущий ремонт вентиляционного разрядника
 3. Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт трансформатора напряжения
 Председатель комиссии _____ / _____ /
 Преподаватели: _____ / _____ /
 _____ / _____ /

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №11 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.
1. Прибор НЕПТУН-2. Принцип действия, конструкция, особенности прибора 2. Проверку состояния осветительных устройств 3. Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт выключателя ВАБ-43. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №10 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.

20 -20 учебный год
<p>1. Повреждения и отказы электрооборудования</p> <p>2. Ремонт комплектной трансформаторной подстанции</p> <p>3. Произвести исследование схем земляной защиты распределительных устройств 3,3 кВ.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p> <p>Преподаватели: _____ / _____ / _____</p> <p>_____ / _____ / _____</p>

Калужский филиал ПГУПС		
<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии</p> <p>Протокол № _____</p> <p>« _____ » _____ 20__ г.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p>	<p>Билет №9</p> <p>Экзамен</p> <p>квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей</p> <p>Группа Семестр 8</p> <p>20 -20 учебный год</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой</p> <p>« _____ » _____ 20__ г.</p>
<p>1. Аппарат испытания диэлектриков АИД-70М. Принцип действия, конструкция и особенности</p> <p>2. Ремонт и послеремонтные испытания заземляющих устройств</p> <p>3. Проведите осмотр выключателя ВМП-10, с выполнением организационно-технических мероприятий.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p> <p>Преподаватели: _____ / _____ / _____</p> <p>_____ / _____ / _____</p>		

Калужский филиал ПГУПС		
<p>Рассмотрено на заседании цикловой комиссии</p> <p>Протокол № _____</p> <p>« _____ » _____ 20__ г.</p> <p>Председатель комиссии _____ / _____ / _____</p>	<p>Билет №8</p> <p>Экзамен</p> <p>квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой</p> <p>« _____ » _____ 20__ г.</p>

	подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	
1. Прибор для проверки вольтамперной характеристики РЕТОМ-11. Принцип действия, конструкция и особенности прибора. 2. Ремонт велитовых разрядников 3. Проведите осмотр разъединителя, с выполнением организационно-технических мероприятий. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №7 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « _____ » _____ 20__ г.
1. Виды, объемы и сроки ремонтов электрооборудования 2. Текущий ремонт многообъемных выключателей 3. Проведите осмотр трансформатора, с выполнением организационно-технических мероприятий. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии	Билет №6 Экзамен квалификационный по	УТВЕРЖДАЮ

Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Стационарные и переносные установки для наладочных работ на линиях электропередач 2. Текущий ремонт ограничителей перенапряжений 3. Проведите осмотр трансформатора, с выполнением организационно-технических мероприятий. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ /	Билет №5 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Стационарные и переносные установки для наладочных работ на электрических подстанциях 2. Обеспечение безопасности работ в электроустановках. Правила хранения и применения средств защиты 3. Проведите осмотр вакуумного выключателя, с выполнением организационно-технических мероприятий. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на	Билет №4	

заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ / _____	Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Технологические карты и нормы времени на ремонт электрооборудования 2. Техническое обслуживание устройств релейной защиты 3. Выполните измерение сопротивления изоляции трансформатора с помощью мегомметра, соблюдая технику безопасности и последовательность проведения измерений. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ / _____	Билет №3 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1. Порядок применения высоковольтных испытательных аппаратов при ремонтах и наладочных работах 2. Методы анализа, регенерации и очистки трансформаторного масла 3. Выполните измерение сопротивления изоляции кабеля с помощью мегомметра, соблюдая технику безопасности и последовательность проведения измерений.		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на	Билет №2	

заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ / _____ / _____ /	Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1.Порядок применения приборов контроля напряжения 2.Ремонт и обслуживание аккумуляторных батарей 3. Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт трансформатора напряжения Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

Калужский филиал ПГУПС		
Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ « ____ » _____ 20__ г. Председатель комиссии _____ / _____ / _____ / _____ /	Билет №1 Экзамен квалификационный по ПМ 03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей Группа Семестр 8 20 -20 учебный год	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ А.В. Полевой « ____ » _____ 20__ г.
1.Заземляющие устройства в электроустановках 2.Организационно-технические мероприятия при проведении ремонтов электрооборудования 3.Оформите наряд-допуск на капитальный ремонт выключателя ВАБ-43. Председатель комиссии _____ / _____ / Преподаватели: _____ / _____ / _____ / _____ /		

**Методические указания по проведению практических (лабораторных) занятий по междисциплинарному курсу МДК 03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения
Практическая работа № 1**

«Составление графика производства ремонтных работ»

Цель работы: научиться рассчитывать периодичность работ по плановому ТО и ремонту. Составлять годовой план – график ППР оборудования.

Краткие теоретические сведения.

Планово-предупредительный ремонт (ППР) – это комплекс организационно-технических мероприятий по надзору, уходу и всем видам ремонта, которые проводятся периодически по заранее составленному плану.

Благодаря этому предупреждается преждевременный износ оборудования, устраняются и предупреждаются аварии, системы противопожарной защиты поддерживаются в постоянной эксплуатационной готовности.

Система планово-предупредительного ремонта включает в себя следующие виды технического ремонта и обслуживания:

- еженедельное техническое обслуживание,
- ежемесячный текущий ремонт,
- ежегодный планово-предупредительный ремонт,

Ежегодный планово-предупредительный ремонт проводится в соответствии с годовым план-графиком ППР оборудования.

Составление графика ППР

Годовой график планово-предупредительного ремонта, на основе которого, определяется потребность в ремонтном персонале, в материалах, запасных частях, комплектующих изделиях. В него включается каждая единица, подлежащая капитальному и текущему ремонту.

Задание

1 Начертите от руки или в программе Excel таблицу из двадцати четырех столбцов.

Количество строк зависит от того, сколько единиц оборудования вам нужно занести в свою таблицу.

2 Найдите информацию о том, как часто по нормам законодательства нужно проводить профилактический ремонт оборудования того типа, который используется в вашей организации. Для этого существуют специальные сборники нормативов по типам оборудования. Но при этом нужно иметь в виду, что нормативы должны быть актуальными, поэтому выбирайте самый новый сборник.

3. Начните заполнять созданную таблицу. В первой графе запишите название оборудования, модификацию и фирму-производителя. Далее укажите инвентарный номер, данный этой технике на вашем предприятии. В графах с третьей по пятую заносится информация о том, сколько может проработать то или иное

техническое устройство между плановыми ремонтами. Возьмите эту информацию из справочника по нормативам.

4. С шестого по десятый пункт дается информация о том, когда проводились последние ремонты оборудования. Указываются как плановые проверки, так и устранение различных неожиданно возникших неполадок.

5. Далее пункты с одиннадцатого по двадцатый второй обозначаются месяцами наступающего года. В каждом из них вы должны поставить отметку, планируется ли плановый или капитальный ремонт конкретного прибора в этот период. Перед этим просмотрите нормативы на ремонт оборудования и сделайте вывод о том, когда лучше всего провести техническую проверку того или иного станка.

6. В двадцать третьей графе нужно записать годовой срок нахождения станка в ремонте. Для этого сложите все дни, которые полагаются на ремонт этого типа оборудования по регламенту, и укажите в таблице получившуюся цифру.

7. В последнем, двадцать четвертом пункте, укажите общее время, которое должен проработать станок в течение года. Для этого сложите все часы, в течение которых будет работать аппарат в году, и вычтите из них время, отведенное на ремонт.

Контрольные вопросы.

1. Что обозначает ППР?
2. Назначение ППР.
3. На основании каких документов составляется ППР?

Практическая работа №2

«Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха (участка)»

Цель работы: приобретение навыков в составлении структурно-технологической схемы ремонтного цеха (участка)

Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования

На промышленных предприятиях существует определенная структура электроремонтных подразделений, которая, кроме цехов (с технологическими отделениями) по ремонту крупных единиц конкретного вида электрооборудования (например, цех по ремонту электрических машин, цех по ремонту трансформаторов), включает ряд производственных участков, где специализированные бригады выполняют определенные виды ремонтных работ.

Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования определяются различными факторами, основными из которых являются количество, номенклатура, габаритные размеры и сложность ремонтируемого

электрооборудования. Электроремонтный цех предприятия средней мощности с небольшим объемом ремонтируемого электрооборудования имеет следующие производственные отделения: разборочно-дефектировочное, ремонтно-механическое, обмоточное, сушильно-пропиточное, комплектовочное, испытательную станцию, а также отдельные участки, на которых выполняются конкретные виды работ по ремонту трансформаторов, электрических машин и коммутационных аппаратов.

В разборочно-дефектировочном отделении ремонтируемое оборудование очищают от грязи, сливают масло из трансформаторов и маслonaполненных аппаратов, выполняют предремонтные испытания, разбирают электрооборудование, проводят дефектировку (определяют состояние и степень износа отдельных частей, а также объем предстоящего ремонта, оформляют дефектационную ведомость и маршрутную карту ремонта, навешивают маркировочные бирки на детали, подлежащие ремонту, принимают меры по сохранению исправных частей электрооборудования), передают неисправные детали на ремонтные участки, а исправные — в комплектовочное или сборочное отделение.

Разборочно-дефектировочное отделение оснащается подъемно-транспортными средствами, испытательной станцией или стендами для проведения предремонтных испытаний поврежденного электрооборудования, моечными ваннами, съемниками, приспособлениями и инструментом для разборки ремонтируемого электрооборудования.

В ремонтно-механическом отделении ремонтируют и при необходимости изготавливают новые детали электрооборудования (валы, коллекторы, щеточные механизмы, подшипники скольжения), производят перешихтовку сердечников роторов и статоров электрических машин, расшихтовывают магнитопроводы трансформаторов, выполняют необходимые слесарные работы. Это отделение оснащено подъемно-транспортными средствами, металлообрабатывающими станками, прессами, сварочными аппаратами, инструментами и специальными приспособлениями.

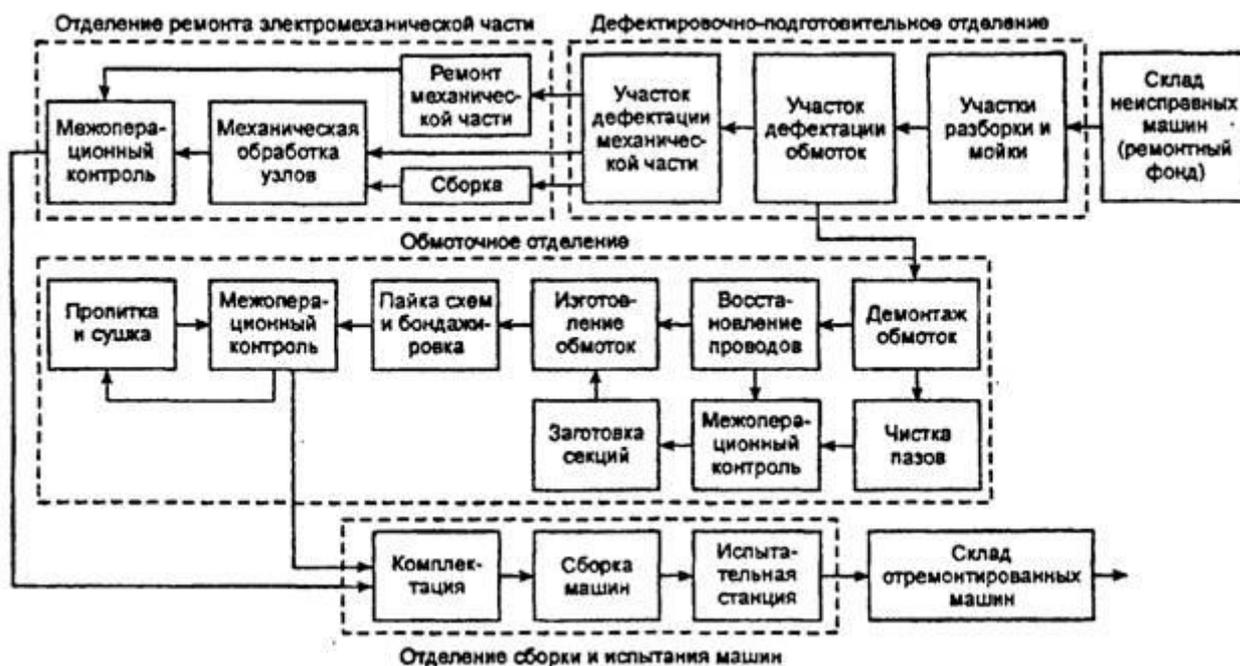
В обмоточном отделении ремонтируют поврежденные (восстанавливают изоляцию) и изготавливают новые обмотки электрических машин, трансформаторов и катушек электрических аппаратов. Отделение оснащается станками для намотки и изолировки обмоток и катушек, станком для изготовления клиньев, гильотинными ножницами для резки изоляционных материалов, станками для бан-дажирования роторов и якорей электрических машин, сварочным и паяльным инструментом для соединения проводов обмоток, испытательной установкой для пооперационного контроля изоляции

изготавливаемых обмоток, а также аппаратами контроля правильности соединения схем обмоток. При необходимости устанавливаются (в отдельном помещении с наличием вентиляционных устройств и средств пожаротушения) печь для отжига проводов, ванну для их травления и станок для волочения и калибровки проводов старой обмотки.

Сушильно-пропиточное отделение служит для пропитки и сушки изготовленных обмоток. В состав его оборудования входят пропиточные ванны, печи для сушки и запечки пропитанных обмоток, подъемно-транспортные средства для транспортировки массивных обмоток и емкости для хранения пропиточных лаков и растворителей в количествах, обеспечивающих не более чем суточную потребность в них. Учитывая вредность паров и летучих частиц лаков и растворителей, их большую пожаро- и взрывоопасность, помещения этого отделения обеспечивают вытяжными вентиляционными устройствами и средствами пожаротушения.

Комплектовочное отделение является местом, куда доставляют все отремонтированные, а также исправные и некоторые новые сборочные единицы и детали ремонтируемого оборудования. Полностью укомплектованное электрооборудование передается затем в сборочное отделение. Отделение оборудуется верстаками, стеллажами, необходимым инструментом, приспособлениями и подъемно-транспортными средствами. В сборочном отделении производят общую сборку ремонтируемого оборудования. Оно оснащается сборочными инструментами и приспособлениями, верстаками и стеллажами, приспособлениями для статической и динамической балансировки роторов и якорей электрических машин, испытательным стендом для выполнения всего комплекса послеремонтных испытаний.

Рис. 1. Структурно-технологическая схема цеха по ремонту электрических машин



Испытательная станция располагается в отдельном помещении и содержит высоковольтные испытательные электроустановки, стенды, различные приборы и средства защиты.

Электроремонтный цех имеет склады для хранения ремонтного фонда (отдельные узлы и сборочные единицы электрооборудования: обмотки высокого и низкого напряжения трансформаторов, комплекты контактной системы к выключателям и т. п.) и отремонтированного оборудования, инструментальные и материальные кладовые, подсобные и бытовые помещения, а также другие помещения, число которых и назначение определяются в каждом конкретном случае принятой технологией и условиями ремонта.

Задание

1. Изучить краткие теоретические сведения
2. По заданию преподавателя составить структурно-технологическую схему ремонтного цеха (участка).
3. Сделать вывод о проделанной работе

Практическая работа №3

«Составление такелажных схем»

Цель работы: изучить средства, приспособления для монтажа и демонтажа электрооборудования.

Краткие теоретические сведения

Стропами называют отрезки канатов или цепей, соединённые определенным образом и снабжённые специальными подвесными приспособлениями, обеспечивающими быстрое, удобное и безопасное закрепление грузов. Обычно стропы изготавливают в виде одной или двух ветвей из канатов, концы которых сращивают.

Выбор типоразмера стропа производится в зависимости от массы, конфигурации и мест строповки оборудования и грузов. Типовые правила Стропальщик должен работать, когда у него находится схема строповки. Она не всегда может быть под рукой. Поэтому для погрузки или выгрузки необходимо знать и применять правила строповки по стандартным схемам.

1. Строительные элементы (плиты, блоки и т.п.) перемещаются с захватом крюками за специальные петли. При этом количество строп и петель должно быть равным, иначе конструкция может разрушиться.
2. Грузы длиной не более 2 м перемещаются с помощью захвата кольцевой стропой на удавку.
3. Длинномерные изделия захватываются петлями двух строп при расстоянии от краев не более чем на $1/4$ длины. Угол между ними не должен превышать 90° за счет правильного выбора их длины.
4. Листовой металл перемещается с помощью захвата специальными эксцентриками или струбцинами. Чтобы не повредить его поверхность, применяются подкладки из дерева, резины и т. п.
5. Стropовка оборудования производится за специальный такелаж: петли, закладные, крюки, рымболты и др.
6. Неиспользуемые ветви стропа не должны мешать транспортировке. Их укрепляют, чтобы при перемещении концы не задевали встречные предметы.
7. Не допускается провисание или изгиб стропа на рёбрах груза. Тросы нагружаются равномерно.
8. Крюк должен подходить по размерам к петле или рымболту.
9. Когда имеется нестандартная или разработанная схема строповки, такелажные работы следует обязательно проводить в присутствии лица, ответственного за их безопасность.

Подбор стропов к перемещаемым грузам.

Выбор стропов начинают с определения массы груза и расположения его центра тяжести. Если на грузе таких обозначений нет, то необходимо уточнить эти параметры у лица, ответственного за производство грузоподъемных работ. Во всех случаях необходимо убедиться в том, что груз, подлежащий перемещению, может быть поднят имеющимися в вашем распоряжении грузоподъемными средствами. Определив массу поднимаемого груза и расположение центра тяжести, определяют число мест застропки и их расположение с таким расчётом, чтобы груз не мог опрокинуться или самостоятельно развернуться. Из этого расчёта выбирают строп или подходящее грузозахватное приспособление. Одновременно следует учитывать длину выбираемого многоветвевое стропового грузозахватного приспособления. При выборе длины стропа следует исходить из того, что при малой длине угол между ветвями строп будет больше 90°, а при большой длине — теряется высота подъема груза и возникает возможность его кручения. Оптимальные углы между ветвями строп находятся в пределах 60 – 90°

При выборе строп следует также определить, из каких элементов должна состоять гибкая часть стропа (стальной канат или цепь, или другой вид жестких строп и т. п.) и какие концевые и захватные элементы целесообразнее использовать для подъема конкретного груза.

Выбор грузового стропа

Стропы грузоподъемные

Определив массу поднимаемого груза, далее необходимо правильно выбрать строп с учетом нагрузки, которая возникает в каждой его ветви. Нагрузка, приходящаяся на каждую ветвь, меняется в зависимости от числа мест зацепки груза, от его размеров, от угла между ветвями стропа от длины его ветвей. Усилия, возникающие в ветвях стропа при подъеме груза, можно определять двумя способами

1 способ.

Нагрузка, приходящаяся на каждую ветвь стропа:

$$S = G \times g / (k \times n \times \cos \alpha), (1)$$

где S - натяжение ветви стропа, Н (кгс)

G - вес груза, Н (кгс)

g - ускорение свободного падения ($g=9,8 \text{ м/с}^2$)

k - коэффициент неравномерности распределения массы груза на ветви стропа

n - число ветвей стропа

α - угол наклона ветви стропа (в градусах)

2 способ.

Заменяя для простоты расчета $\sim 1/\cos\alpha$ коэффициентом m , получим

$$S = m \times G \times g / (k \times n), (2)$$

где m - коэффициент, зависящий от угла наклона ветви к вертикали:

$$\text{при } \alpha = 0^\circ - m = 1$$

$$\text{при } \alpha = 30^\circ - m = 1,15$$

$$\text{при } \alpha = 45^\circ - m = 1,41$$

$$\text{при } \alpha = 60^\circ - m = 2,0.$$

Канаты должны быть проверены на прочность расчётом:

$$R_k / S \geq K_z, (3)$$

где R_k - разрывное усилие каната в целом в Н(кгс) по сертификату

K_z - коэффициент запаса прочности

Для выполнения такелажных работ, связанных с монтажом различного технологического оборудования и конструкций, применяются стальные канаты. Они используются для изготовления стропов и грузовых подвесок, в качестве расчалок, оттяжек и тяг, а также для оснастки полиспастов, лебёдок и монтажных кранов.

В зависимости от назначения применяются канаты следующих типов:

– для стропов, грузовых подвесок и оснастки полиспастов, лебёдок, кранов более гибкие канаты типа ЛК-РО конструкции $6 \times 36 (1 + 7 + 7/7 + 14) + 1$ о.с. (ГОСТ 7668–80); в качестве замены могут быть использованы канаты типа ТЛК-О конструкции $6 \times 37 (1 + 6 + 15 + 15) + 1$ о.с. (ГОСТ 3079–80);

– для расчалок, оттяжек и тяг более жёсткие канаты типа ЛК-Р конструкции $6 \times 19 (1 + 6 + 6/6) + 1$ о.с. (ГОСТ 2688–80). Технические данные рекомендуемых типов канатов приведены в прил. А2. Стропы из стальных канатов применяются для соединения монтажных полиспастов с подъёмно-транспортными средствами (мачтами, порталами, шеврами, стрелами, монтажными балками), якорями и строительными конструкциями, а также для строповки поднимаемого или перемещаемого оборудования и конструкций с подъёмно-транспортными механизмами. В практике монтажа используются следующие типы канатных стропов: обычные, к которым относятся универсальные и одно-, двух-, трёх- и четырёхветвевые, закрепляемые на поднимаемом оборудовании обвязкой или инвентарными захватами, а также витые полотенчатые. Для строповки тяжеловесного оборудования преимущественно используются инвентарные витые стропы, выполняемые в

виде замкнутой петли путём последовательной параллельной плотной укладки перевитых между собой витков каната вокруг начального центрального витка.

Эти стропы имеют ряд преимуществ: равномерность распределения нагрузки на все ветви, сокращение расхода каната, меньшая трудоёмкость строповки. Технические данные рекомендуемых типов канатов приведены в прил. 1.

Задание

1. Определить напряжение в одной ветви стропа, S , кН.
2. Найти разрывное усилие в ветви стропа, R_k , кН.
3. По расчётному разрывному усилию, пользуясь таблицей ГОСТ, подобрать наиболее гибкий стальной канат и определить его технические данные: тип и конструкцию, временное сопротивление разрыву, разрывное усилие и диаметр.

Содержание отчета:

1. Наименование работы и ее номер.
2. Цель работы.
3. Задание в соответствии с вариантом.
4. Необходимые расчеты с пояснением.
5. Такелажная схема.
6. Выводы.

Практическое занятие №4

«Составление технологической карты на текущий ремонт электрооборудования»

Цель работы: усвоение методики текущего ремонта электрооборудования; приобретение навыков по составлению технологической карты на текущий ремонт электрооборудования.

Оборудование: типовая технологическая карта на ремонт электрооборудования

Краткие теоретические сведения.

Текущий ремонт представляет собой минимальный по объёму ремонт с разборкой электрооборудования. При текущем ремонте очищают оборудование от пыли и грязи, заменяют или восстанавливают отдельные детали и части механизмов, устраняют мелкие неисправности и повреждения оборудования, восстанавливают надёжность электрических соединений, устраняют дефекты изоляции, заменяют обгоревшие контакты силовых трансформаторов, выключателей нагрузки, масляных выключателей, автоматических выключателей, заменяют масло или доливают его, ремонтируют

щёткодержатели с заменой щёток, пружин и гибких связей, проверяют одновременность опускания всех щеток на контактные кольца двигателей с фазным ротором, очищают контакты реле или дугогасительные контакты пусковой аппаратуры от копоти и остатков оплавления или заменяют обгоревшие контакты и т.п.

Текущий ремонт проводится по следующей документации:

- а) техническое описание и инструкция по техническому обслуживанию и монтажу;
- б) формуляр на машины, для которых необходимо вести учёт их технического состояния и данных по эксплуатации;
- в) паспорт для электрооборудования, технические данные которого гарантируются заводом-изготовителем;
- г) ведомость запасных частей, инструментов, принадлежностей, материалов.

Задание

1. Изучить методику текущего ремонта электрической машины
2. Составить технологическую карту на текущий ремонт электрооборудования
3. Сделать вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №5

«Составление технологической карты на капитальный ремонт электрооборудования»

Цель работы: усвоение методики капитального ремонта электрооборудования; приобретение навыков по составлению технологической карты на капитальный ремонт электрооборудования.

Оборудование: типовая технологическая карта на ремонт электрооборудования

Краткие теоретические сведения

Текущий ремонт представляет собой минимальный по объёму ремонт с разборкой электрооборудования. При текущем ремонте очищают оборудование от пыли и грязи, заменяют или восстанавливают отдельные детали и части механизмов, устраняют мелкие неисправности и повреждения оборудования, восстанавливают надёжность электрических соединений, устраняют дефекты изоляции, заменяют обгоревшие контакты силовых трансформаторов, выключателей нагрузки, масляных выключателей, автоматических выключателей, заменяют масло или доливают его, ремонтируют щёткодержатели с заменой щёток, пружин и гибких связей, проверяют одновременность опускания всех щеток на контактные кольца двигателей с фазным ротором, очищают контакты реле или дугогасительные контакты пусковой аппаратуры от копоти и остатков оплавления или заменяют обгоревшие контакты и т.п.

Текущий ремонт проводится по следующей документации:

- а) техническое описание и инструкция по техническому обслуживанию и монтажу;
- б) формуляр на машины, для которых необходимо вести учёт их технического состояния и данных по эксплуатации;

- в) паспорт для электрооборудования, технические данные которого гарантируются заводом-изготовителем;
- г) ведомость запасных частей, инструментов, принадлежностей, материалов.

Задание

1. Изучить методику капитального ремонта электрической машины
2. Составить технологическую карту на капитальный ремонт электрооборудования
3. Сделать вывод о проделанной работе

Практическое занятие №6

«Определение неисправностей электрооборудования»

Цель работы: научиться определять неисправности электрооборудования.

Оборудование: макеты электрооборудования, мегометр, источник постоянного тока, гальванометр с нулем посередине, частотомер, изолирующая штанга и др.

Краткие теоретические сведения

Неисправности электрооборудования, методы их поиска и устранения

Наиболее сложным при ремонте электрооборудования является процесс поиска неисправностей, так как современные электрические схемы представляют собой сложную взаимосвязанную сеть электрических и электронных цепей. Поэтому достаточно трудно обнаружить неисправную деталь или цепь среди множества других деталей и цепей, влияющих одна на другую. Задача усложняется еще тем, что большинство неисправностей носят скрытый характер и не могут быть обнаружены внешним осмотром. Процесс поиска неисправности представляет собой последовательность тестовых экспериментов над электроприводом и принятия диагностического промежуточного или конечного решения.

Одним из путей уменьшения времени поиска неисправностей и требований к квалификации обслуживающего персонала является применение автоматического поиска неисправностей, основанного на алгоритмизации процедур поиска. Для поиска неисправностей в системе электрооборудования, как показывает опыт эксплуатации, возможно применение следующих методов.

Внешний осмотр. Наибольший эффект дает внешний осмотр включенного электрооборудования при отсутствии аварийных признаков отказа и соблюдения правил безопасности труда. Признаками неисправности в этом случае (кроме тех, которые можно обнаружить при включенном электрооборудовании) являются: появление искрений, дыма, нагрев отдельных

деталей, появление треска и т.п. Однако внешний осмотр не позволяет обнаружить скрытые неисправности.

Метод замены. Если после замены исчезают неисправности, то был заменен действительно поврежденный элемент.

Метод вносимой неисправности. В этом случае в проверяемый блок вносятся искусственные повреждения, вызывающие определенные логические взаимодействия элементов. Контроль за параметрами схемы и анализ их изменений позволяют определить или локализовать неисправность.

Метод половинного разбиения. Этот метод успешно может быть применен в том случае, если показатели надежности отдельных узлов и блоков схем электрооборудования одинаковы. Для поиска неисправности можно проверить один узел, например, по напряжению, а затем по току. Деление может быть выполнено и внутри блока или узла, что позволяет оперативно локализовать, а затем и обнаружить неисправность.

Метод контрольного сигнала. Использование подобного метода обусловлено широким распространением логических элементов и микросхем в системах регулирования и управления. Для обнаружения неисправности с помощью контрольного сигнала целесообразно представить контрольную цепь диаграммой прохождения сигнала через исправную систему. Контрольному сигналу заданной формы будет соответствовать определенная реакция, анализируя которую, можно выявить работоспособность проверяемого узла или электрической цепи.

Метод промежуточных измерений. Метод предусматривает осциллографирование характерных процессов, измерение напряжений на контрольных точках, контроль сопротивления отдельных элементов и электрических цепей и другие контрольно-диагностические действия, позволяющие определить место неисправности в электрооборудовании или обнаружить неисправный элемент.

Метод сравнения с неисправным объектом. Метод сравнения заключается в том, что сигналы неисправности узла или блока схемы сравнивают с сигналами другого исправного или неисправного узла или блока.

Располагая перечисленными методами поиска дефектов, следует учесть, что оптимальная методика должна представлять собой логическую последовательность действий, сужающих границы области «неисправности до полной локализации ее. При этом для выбора метода поиска неисправности и в процессе поиска необходимо пользоваться следующими практическими принципами:

прежде всего необходимо убедиться, что в системе электрооборудования нет ошибочно установленных позиций, положений рукояток переключателей и задающих устройств;

следует выбирать такой метод и такую последовательность поиска неисправности, чтобы исключалась случайность полученных результатов, поиск должен приводить хотя бы к одному из многих возможных результатов; в начале поиска неисправности нужно выбрать такую проверку, которая позволяет получить наибольшую информацию, устраняющую максимум неопределенностей;

если имеется отказ, следует вначале предположить природу отказа исходя из внешних признаков его, а затем предусмотреть методику по предполагаемой причине отказа;

метод поиска отказа необходимо выбирать с учетом наименьших затрат времени, если неизвестна действительная причина отказа.

Неисправности электрооборудования можно классифицировать по трем признакам. К первой группе следует отнести неисправности, обусловленные проектными недостатками.

Вторая, наиболее многочисленная группа неисправностей проявляется в начале периода эксплуатации электрооборудования и связана обычно с несовершенством конструкции эксплуатируемого оборудования, некачественным монтажом и наладкой. К характерным неисправностям этой группы относятся: многочисленные ложные срабатывания блокировок из-за некачественной наладки; завышение уставки максимальной токовой защиты, так как ток срабатывания (уставка) реле рассчитан не по действительному (рабочему), а по номинальному току двигателей.

В этот период весьма многочисленные случаи выхода из строя силовых и контрольных кабелей вследствие некачественного монтажа соединительных муфт и концевых заделок.

Эти неисправности обуславливают большой объем ремонтных работ, удорожают первоначальный период эксплуатации. Однако поиск неисправности облегчается, так как известны причины неисправности, полученные на основании опыта эксплуатации подобного оборудования на других объектах.

Третья группа неисправностей появляется в процессе эксплуатации и связана с неблагоприятными внешними условиями, процессами старения изоляционных материалов и некачественной эксплуатацией. Наиболее частые неисправности этой группы — обрыв электрической цепи в контактных реле, пускателей, контакторов. Следует отметить три основные причины этих неисправностей: попадание посторонних предметов между контактами; разрегулирование механической части электрического аппарата, тяг, пружин; окисление и эрозия контактов из-за воздействия электрической дуги.

При отыскании неисправности можно воспользоваться любым методом поиска. Применяемый на практике метод поиска разрыва в электрической цепи основан

на включении этой цепи под напряжение и проверке контрольных точек этой цепи с помощью индикатора или контрольной лампочки.

При наличии разрыва между контрольными точками возникает разность потенциалов, что визуально проявится в загорании контрольной лампы.

Большую помощь в отыскании и устранении неисправности оказывает производственная сигнализация. Если неисправность произошла вне сферы действия производственной сигнализации, необходимо воспользоваться схемами электрооборудования.

Высокая квалификация обслуживающего персонала, знание им электрических схем и принципа их работы, а также методов поиска и устранения неисправностей являются основными условиями успешной эксплуатации электрооборудования береговых установок.

Задание

1. Определить коэффициент абсорбции, по величине которого можно оценить степень влажности обмоток.
2. Измерить тангенс угла диэлектрических потерь изоляции обмоток.
3. Измерить сопротивление изоляции обмоток.
4. Измерить ток и потери холостого хода.
5. Сделать вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №7

«Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины электрооборудования»

Цель работы: усвоение методики текущего ремонта электрической машины; приобретение навыков по составлению технологической карты на текущий ремонт электрооборудования.

Оборудование: типовая технологическая карта на ремонт электродвигателя.

Краткие теоретические сведения.

Текущий ремонт представляет собой минимальный по объёму ремонт с разборкой электрооборудования. При текущем ремонте очищают оборудование от пыли и грязи, заменяют или восстанавливают отдельные детали и части механизмов, устраняют мелкие неисправности и повреждения оборудования,

восстанавливают надёжность электрических соединений, устраняют дефекты изоляции, заменяют обгоревшие контакты силовых трансформаторов, выключателей нагрузки, масляных выключателей, автоматических выключателей, заменяют масло или доливают его, ремонтируют щёткодержатели с заменой щёток, пружин и гибких связей, проверяют одновременность опускания всех щеток на контактные кольца двигателей с фазным ротором, очищают контакты реле или дугогасительные контакты пусковой аппаратуры от копоти и остатков оплавления или заменяют обгоревшие контакты и т.п.

Текущий ремонт проводится по следующей документации:

- а) техническое описание и инструкция по техническому обслуживанию и монтажу;
- б) формуляр на машины, для которых необходимо вести учёт их технического состояния и данных по эксплуатации;
- в) паспорт для электрооборудования, технические данные которого гарантируются заводом-изготовителем;
- г) ведомость запасных частей, инструментов, принадлежностей, материалов.

Задание

- 1 Изучить методику текущего ремонт электрической машины
- 2 Составить технологическую карту на текущий ремонт электрической машины

Контрольные вопросы:

- 1 Перечислите основные виды ремонтов электрооборудования.
- 2 Дайте определение текущему ремонту.
- 3 Укажите основные виды работ при текущем ремонте электрической машины (на примере асинхронного электродвигателя)
- 4 Перечислите основную документации для проведения текущего ремонта.
- 5 Как определяются сроки проведения текущего ремонта?

Практическая работа №8 «Составление технологической карты на ремонт электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В».

Практическое занятие №9

«Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов».

Цель работы: приобретение навыков в составлении ведомости на оборудование подстанций.

Оборудование: Силовой трансформатор, инструкционная карта, ведомость дефектов.

Краткие теоретические сведения.

Для того, чтобы силовые трансформаторы находились в требуемом (хорошем) техническом состоянии, необходимо регулярно осуществлять плановые освидетельствования, регламенты и другие технические мероприятия, такие как

планово-предупредительный ремонт. Под планово-предупредительным ремонтом силовых трансформаторов подразумевают текущее обслуживание между ремонтами, слежение за удовлетворительным состоянием трансформаторов, капитальный ремонт, текущий ремонт.

Ремонт трансформаторов крупных габаритов, как правило, производят в трансформаторной мастерской. Специализированные мастерские и заводы располагают необходимыми производственными площадями, грузоподъемными устройствами, технологическим оборудованием, инструментами, приспособлениями и другими материальными и энергетическими ресурсами. В соответствии с технологическим процессом в мастерских имеются производственные участки, на которых изготавливают и ремонтируют отдельные сборочные единицы и части трансформаторов.

На каждый трансформатор, поступивший в ремонт, составляют дефектную ведомость и ведомость объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов. На основании этих документов и нормативов трудозатрат заполняют маршрутную карту, являющуюся основным регламентирующим документом.

В зависимости от состояния обмоток их меняют, ремонтируют или оставляют в прежнем исполнении; при необходимости производят также полную переборку пластин остова с их полной или частичной переизолировкой.

Практическое занятие №10

«Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока и напряжения».

Цель: получить практические навыки при проведении текущего ремонта трансформатора тока и напряжения. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: Учебная лаборатория электрических подстанций, технологическая карта № 3.3 сборника технологических карт на работы по текущему ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных ж.д., инструменты, средства защиты, высоковольтный выключатель типа ВМП-10, ветошь, щуп, напильник, мелкая наждачная шкурка, смазка ЦИАТИМ, лак изоляционный, скребок, электросекундомер, ключи гаечные, плоскогубцы комбинированные.

Краткие теоретические сведения

Ремонт трансформаторов тока начинают с осмотра состояния фарфоровой, эпоксидной или другой изоляции; при этом проверяют надежность крепления трансформатора к конструкциям, количество масла в баке и отсутствие его течи в уплотнениях и сварных швах. Для удаления течи масла через уплотнение

подтягивают скрепляющие болты. Если это не помогает, то прокладку заменяют новой из пробки или маслостойкой резины. Если течь масла обнаружена в сварном шве, трансформатор заменяют.

При ремонте трансформаторов, необходимо особое внимание уделять изоляционным работам, так как надежность трансформаторов в эксплуатации определяется в основном качеством изоляции. Наиболее часто в трансформаторах повреждаются обмотки ВН, реже НН. Повреждения в основном происходят из-за снижения электрических свойств изоляции на каком-нибудь участке обмотки, в результате чего наступает электрический пробой изоляции между витками и их замыкание, приводящее к выходу трансформатора из строя. Повреждение внешних деталей трансформатора (расширителя, бака, арматуры, вводов, пробивного предохранителя) можно обнаружить при внимательном осмотре, а внутренних — в результате испытаний.

Задание

1. Изучить краткие теоретические сведения
2. По шаблону составить технологическую карту
3. При составлении технологической карты обязательно указать оборудование, подготовительные работы и допуск бригады к работе.
4. Сделать вывод о проделанной работе

Практическое занятие №11

Текущий ремонт привода высоковольтного выключателя

Цель: приобретение практических навыков в проведении текущего ремонта привода высоковольтного выключателя типа ВМПЭ-10. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: Учебная лаборатория электрических подстанций, технологическая карта № 3.3 сборника технологических карт на работы по текущему ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных ж.д., инструменты, средства защиты, высоковольтный выключатель типа ВМП-10, ветошь, щуп, напильник, мелкая наждачная шкурка, смазка ЦИАТИМ, лак изоляционный, скребок, электросекундомер, ключи гаечные, плоскогубцы комбинированные.

Краткие теоретические сведения

Управляется выключатель электромагнитным приводом постоянного тока, встроенным в раму выключателя. Оперативное включение осуществляется за счет энергии включающего электромагнита, а отключение — за счет отключающих пружин и пружинного буфера, которые срабатывают при

воздействии отключающего электромагнита или кнопки ручного отключения на защелку привода, удерживающую выключатель во включенном положении.

Электромагнитный привод предназначен для дистанционного и автоматического включения и отключения выключателей. Недостатком электромагнитных приводов является значительный ток, потребляемый катушками включения (до 100 А). При ремонте приводов внимательно осмотреть все их части для выявления возможных неисправностей. Особое внимание обратить на детали, несущие самую большую нагрузку, и на трущиеся поверхности зацепления. Разбирают не весь привод, а только те части, которые мешают устранению неисправностей. Для удаления пыли и старой смазки механизм привода протирают чистой тряпкой, смоченной в бензине или керосине.

Новую смазку ЦИАТИМ наносят тонким слоем, удаляя излишки, разрешается использовать трансформаторное масло. Если имеется повышенный люфт в осях, их заменяют новыми. Винты и гайки подтягивают. После ремонта и регулировки проводят испытание привода. Одновременность замыкания и размыкания контактов определяется при медленном ручном включении и отключении выключателя по меткам, наносимым при загорании и погасании ламп, фиксирующих моменты замыкания и размыкания соответствующих контактов выключателя они должны соответствовать заводским данным.

Задание

1. Познакомиться с техническими характеристиками высоковольтного выключателя переменного тока.
2. Произвести измерение переходного сопротивления постоянному току. Полученные данные записать в таблицу, сравнить с паспортными. В случае несоответствия предложить меры по устранению.
3. Выполнить проверку времени движения подвижных частей масляного выключателя, для чего собрать схему. Полученные данные записать в таблицу, сравнить с паспортными.

Практическое занятие №12

Текущий ремонт масляного выключателя переменного тока

Цель: приобретение практических навыков в проведении текущего ремонта высоковольтного выключателя типа ВМПЭ-10. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: учебная лаборатория электрических подстанций, ВМПЭ-10, инструкционная карта, технологическая карта, инструменты, средства защиты, высоковольтный выключатель типа ВМП-10, ветошь, щуп, напильник, мелкая наждачная шкурка.

Краткие теоретические сведения

Текущий ремонт выключателя ВМПЭ-10 с частичной разборкой проводят в следующем технологическом порядке:

1. Снимают междуполюсные перегородки, сливают масло из полюсов снимают нижние крышки с розеточными контактами, вынимают дугогасительные камеры и распорные цилиндры, тщательно промывают сухим маслом, протирают и осматривают;
2. Переводят выключатель вручную в положение, соответствующее включенному для осмотра концов подвижных стержней;
3. Если контакты и камеры имеют износ (небольшие наплывы металла на рабочих поверхностях контактов, поверхностное обугливание перегородок камеры без увеличения сечения дутьевых каналов), то зачистить их поверхности напильником или мелкой наждачной шкуркой, а затем промыть маслом. Если контакты и камеры сильно повреждены дугой они должны быть заменены;
4. При ремонте розеточного контакта проследить чтобы ламели 4 были установлены без перекосов, при вытянутом стержне находились в наклонном положении к центру с касанием между собой в верхней части и опирались на опорное кольцо;
5. Токоведущие части промывают и протирают. Контактные выводы полюсов смазывают тонким слоем смазки ГОИ-54 или ПВК. При сборке обеспечивают плотное прилегание головки, верхнего фланца с корпусом; нижней крышки с фланцем. В собранных полюсах проверяют работу механизма. При повороте его за наружный рычаг подвижный стержень должен свободно, без заеданий, перемещаться по всему ходу до розеточного контакта;
6. Проверяют исправность масляного буфера.

Задание

1. Разбиться по бригадам (в составе 2-х человек), для осмотра масляного выключателя.
2. Изучить технологическую карту и провести текущий ремонт выключателя, проверить одновременность замыкания контактов.
3. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод о состоянии выключателя

Практическое занятие №13

Текущий ремонт вакуумного выключателя переменного тока

Цель: приобретение практических навыков в проведении текущего ремонта высоковольтного выключателя типа ВМПЭ-10. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: учебная лаборатория электрических подстанций, ВМПЭ-10, инструкционная карта, технологическая карта, инструменты, средства защиты, высоковольтный выключатель типа ВМП-10, ветошь, щуп, напильник, мелкая наждачная шкурка.

Краткие теоретические сведения

Текущий ремонт выключателя ВМПЭ-10 с частичной разборкой проводят в следующем технологическом порядке:

1. Снимают междуполосные перегородки, сливают масло из полюсов снимают нижние крышки с розеточными контактами, вынимают дугогасительные камеры и распорные цилиндры, тщательно промывают сухим маслом, протирают и осматривают;
2. Переводят выключатель вручную в положение, соответствующее включенному для осмотра концов подвижных стержней;
3. Если контакты и камеры имеют износ (небольшие наплывы металла на рабочих поверхностях контактов, поверхностное обугливание перегородок камеры без увеличения сечения дутьевых каналов), то зачистить их поверхностями напильником или мелкой наждачной шкуркой, а затем промыть маслом. Если контакты и камеры сильно повреждены дугой они должны быть заменены;
4. При ремонте розеточного контакта проследить чтобы ламели 4 были установлены без перекосов, при вытянутом стержне находились в наклонном положении к центру с касанием между собой в верхней части и опирались на опорное кольцо;
5. Токоведущие части промывают и протирают. Контактные выводы полюсов смазывают тонким слоем смазки ГОИ-54 или ПВК. При сборке обеспечивают плотное прилегание головки, верхнего фланца с корпусом; нижней крышки с фланцем. В собранных полюсах проверяют работу механизма. При повороте его за наружный рычаг подвижный стержень должен свободно, без заеданий, перемещаться по всему ходу до розеточного контакта;
6. Проверяют исправность масляного буфера.

Задание

1. Разбиться по бригадам (в составе 2-х человек), для осмотра масляного выключателя.

2. Изучить технологическую карту и провести текущий ремонт выключателя, проверить одновременность замыкания контактов.
3. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод о состоянии выключателя

Практическое занятие №14

Текущий ремонт трансформатора тока

Цель: получить практические навыки при проведении текущего ремонта трансформатора тока. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: измерительный трансформатор, амперметры, реостат, мегаомметр, соединительные провода, лаборатория электрических подстанций.

Краткие теоретические сведения

Ремонт трансформаторов тока начинают с осмотра состояния фарфоровой, эпоксидной или другой изоляции; при этом проверяют надежность крепления трансформатора к конструкциям, количество масла в баке и отсутствие его течи в уплотнениях и сварных швах. Для удаления течи масла через уплотнение подтягивают скрепляющие болты. Если это не помогает, то прокладку заменяют новой из пробки или маслостойкой резины. Если течь масла обнаружена в сварном шве, трансформатор заменяют.

Порядок выполнения

1. Изучить теоретические сведения.
2. Произвести внешний осмотр трансформатора тока. Дать его краткую характеристику.
3. Произвести измерение сопротивления изоляции: обмотка — корпус; обмотки ВН — обмотки НН мегаомметром;
4. Произвести проверку коэффициента трансформации. Полученные значения сравнить с паспортными данными.
5. Снять характеристики намагничивания, для чего собрать схему, рисунок 4, полученные значения сравнить с паспортными данными.
6. Оформить результаты испытаний в таблицу.
7. Оформить отчет о проделанной работе.
8. Сделать вывод о состоянии трансформатора тока

Практическое занятие №15

Текущий ремонт трансформатора напряжения

Цель: получить практические навыки при проведении текущего ремонта трансформатора напряжения. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: измерительный трансформатор, амперметры, лаборатория электрических подстанций.

Краткие теоретические сведения

При ремонте трансформаторов, необходимо особое внимание уделять изоляционным работам, так как надежность трансформаторов в эксплуатации определяется в основном качеством изоляции. Наиболее часто в трансформаторах повреждаются обмотки ВН, реже НН. Повреждения в основном происходят из-за снижения электрических свойств изоляции на каком-нибудь участке обмотки, в результате чего наступает электрический пробой изоляции между витками и их замыкание, приводящее к выходу трансформатора из строя. Повреждение внешних деталей трансформатора (расширителя, бака, арматуры, вводов, пробивного предохранителя) можно обнаружить при внимательном осмотре, а внутренних — в результате испытаний.

Порядок выполнения

1. Изучить теоретические сведения.
2. Пройти инструктаж у преподавателя.
3. Произвести внешний осмотр трансформатора напряжения, определить объем работы.
4. Подобрать необходимые инструменты.
5. Дать краткую характеристику трансформатора.
6. Заполнить дефектную ведомость на трансформатор.
7. Произвести текущий ремонт трансформатора напряжения
8. Оформить отчет о проделанной работе.
9. Сделать вывод о состоянии трансформатора напряжения.

Практическое занятие №16

Текущий ремонт разъединителя

Цель: получить практические навыки при проведении текущего ремонта разъединителя типа РВО-6-10. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: диэлектрические перчатки, мегаомметр на 1000 В, ключи гаечные, плоскогубцы комбинированные, отвертки, молоток, линейка измерительная, наждачное полотно, уайт-спирит, смазка ЦИАТИМ, лак изоляционный, обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Ремонт разъединителей включает ремонт изоляторов, токоведущих частей, приводного механизма и каркаса. Сначала изоляторы очищают от пыли и грязи (слегка смоченной в бензине тряпкой) и внимательно осматривают с целью выявления дефектов. Далее проверяют крепление подвижных и неподвижных контактов на изоляторах, а также токоведущих шин проходных изоляторов; отсутствие при включении смещения подвижного контакта относительно оси неподвижного. Если смещение вызывает удар подвижного о неподвижный контакт, его устраняют изменением положения неподвижного контакта; надежность контакта в месте соединения шин с неподвижными контактами (на стягивающих болтах должны быть

контргайки) и далее по технологической карте.

Порядок выполнения

1. Изучить теоретические сведения.
2. Произвести внешний осмотр разъединителя. Дать его краткую характеристику.
3. Выявить дефекты разъединителя и заполнить ведомость дефектов.
4. Произвести текущий ремонт в соответствии с указаниями теоретических сведений.
5. Оформить отчет о проделанной работе.
6. Сделать вывод о состоянии разъединителя

Практическое занятие №17

Текущий ремонт привода разъединителя

Цель: получить практические навыки при проведении текущего ремонта привода разъединителя типа РВО — 10 кВ. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: диэлектрические перчатки, мегаомметр на 1000 В, ключи гаечные, плоскогубцы комбинированные, отвертки, молоток, линейка измерительная, наждачное полотно, уайт-спирит, смазка ЦИАТИМ, лак изоляционный, обтирочный материал, привод УМП-II, полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Краткие теоретические сведения

Приводы УМП-II представляет собой двухступенчатые редукторы, собранные в чугунном корпусе.

Текущий ремонт привода совмещается с очередным текущим ремонтом выключателя. При текущем ремонте производится осмотр всех узлов и проверка их взаимодействия без разборки привода. Особо тщательно осматриваются поверхности зацепления собачек, защелок, кулачков, роликов и других доступных для осмотра трущихся деталей. При этом выполняется очистка всех частей привода от грязи и старой смазки и нанесение новой смазки. Для удаления пыли и старой загрязненной смазки механизм привода протирают чистой тряпкой, смоченной бензином или керосином. Новую смазку наносят тонким слоем, удаляя излишки.

Ролики и удерживающие собачки (защелки) подлежат замене при наличии седловин и вмятин на рабочих поверхностях глубиной более 1 мм и эллиптичности роликов более 0,4 мм. Глубину седловины на рабочих поверхностях собачек контролируют измерением высоты горба пластилинового слепка с седловины.

Задание

1. Изучить теоретические сведения.
2. Произвести внешний осмотр привода разъединителя, проверить наличие на корпусе привода обозначение разъединителя, надежность и исправность заземления, закрепление привода на опоре, крепление тяги привода.
3. Осмотреть ввод питающего кабеля в клеммный шкаф и корпус привода, проверить состояние защитной стальной трубы на выходе из земли питающего кабеля (стояка), электрической изоляции корпуса привода от металлической оболочки и брони кабеля.
4. Открыть крышку привода, проверить уплотнения, работу кнопки блокировки, снять защитный кожух с электродвигателя, очистить уайт-спиритом коллектор, проверить свободно ли перемещаются щетки в направляющих (при необходимости отрегулировать их нажатие на коллектор).

5. Проверить исправность уплотняющих прокладок защитного кожуха и установить его на место.
6. Проверить надежность подключения и крепления проводов, протереть от пыли и грязи все детали привода, удалить старую смазку и нанести новую, проверить исправность шестерен и смазать червячную передачу и шарнирные соединения.
7. Подключить питающий кабель к клеммной сборке привода, проверить ручное переключение привода. Закрыть крышку привода на замок.
8. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод о состоянии разъединителя

Практическое занятие №18

Текущий ремонт аккумуляторной батареи

Цель: получить практические навыки при испытании аккумуляторных батарей. Освоить элементы ПК 2.3 «Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: аккумулятор типа СК-6, ареометр, стеклянная трубка, милливольтметр, нагрузочная вилка, резиновые перчатки, лаборатория электрических подстанций.

Краткие теоретические сведения

Аккумуляторные батареи работают в режиме постоянного подзаряда, т.е. батарея постоянно подключена параллельно зарядному устройству. Такой режим обеспечивает надежность питания оперативных цепей, так как батарея находится всегда в заряженном состоянии; при этом уменьшается сульфатация пластин и выпадение их активной массы на дно сосуда вследствие отсутствия периодических глубоких разрядов большим током, что удлиняет срок службы батареи. В режиме постоянного подзаряда все элементы разряжаются и подзаряжаются равномерно, а в сосудах поддерживается одинаковый уровень и плотность электролита.

Задание

1. Провести внешний осмотр батареи.
2. Измерить уровень электролита
3. Измерить плотность электролита

4. Измерить сопротивление изоляции.
5. Измерить напряжение пластин.
6. Заполнить таблицу с помощью полученных результатов.
7. Сделать вывод.

Практическое занятие №19

Текущий ремонт катодного быстродействующего выключателя постоянного тока

Цель: приобретение навыков проведения расчета времени на ТР электрооборудования. Освоить элементы ПК 2.4 «Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения»

Оборудование: методические рекомендации, сборник технологических карт на работы по текущему ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных ж.д.

Краткие теоретические сведения

Разработка норм времени производится с учетом обеспечения рабочих спецмашинами, механизмами и инструментом применительно к характеру выполняемой работы. Нормы времени предназначены для нормирования труда рабочих, занятых ремонтом электрических машин при сдельной оплате труда, и установления нормированных заданий при повременной оплате труда, а также для расчета комплексных норм при внедрении коллективных форм организации труда, определении стоимости ремонтных работ и расчета объемных показателей производства.

Задание

1. Изучить теоретические сведения.
2. Преподаватель распределяет варианты между студентами, для проведения расчета.
3. Посчитать Топ на операцию в соответствии со своим вариантом.
4. Оформить отчет о проделанной работе.
5. Сделать вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №20

Выполнение текущего ремонта воздушной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В

Цель занятия: получить практические навыки при выполнении текущего ремонта ВЛ до 1000 В и выше 1000 В

Оборудование: полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, ведомость дефектов, карандаш, ПУЭ.

Краткие теоретические сведения

Текущий ремонт воздушных линий и вводов проводит ремонтная бригада или бригада эксплуатационного участка по наряду-допуску формы ЭУ-44 в соответствии с графиком ППР. Перед началом работ мастер учитывает все недостатки, выявленные при осмотре линии, и подготавливает необходимые материалы, инструмент и приспособления.

В объем текущего ремонта входят: выправка и укрепление опор, подтяжка бандажей, проверка крюков и штырей, замена негодных и очистка загрязненных изоляторов, подтяжка отдельных участков проводов линии и вводов, проверка надежности соединений проводов и контактов, проверка предохранителей и перемычек, восстановление нумерации столбов и вводов, проверка габаритов линии и вводов, очистка проводов от набросов, ремонт и окраска кабельных спусков и концевых муфт, проверка состояния верхней части опор и спусков заземления.

Ремонт ВЛ производят со снятием напряжения и выполнением необходимых мер в соответствии с правилами техники безопасности (наложение заземления, вывешивание плакатов и пр.).

Порядок выполнения работы

1. Изучить краткие теоретические сведения.
2. Подготовить дефектную ведомость
3. Выйти на полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения и разбиться по бригадам.
4. По указанию преподавателя осмотреть закрепленные за бригадами участки ВЛ.
5. Осмотреть состояние опор ВЛ.
6. Результаты осмотров занести в ведомость дефектов.
7. Оформить отчет о проделанной работе.
8. Сделать вывод о состоянии ВЛ на основании ведомости дефектов.

Практическое занятие №21

Выполнение текущего ремонта кабельной линии напряжением до 1000 В и выше 1000 В

Цель занятия: получить практические навыки при выполнении текущего ремонта КЛ до 1000 В

Оборудование: учебно-тренировочный полигон, кабельная линия, прибор типа ИКЛ-5, измерительный мост, полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Краткие теоретические сведения

Кабельные линии напряжением до 1000В, проложенные открыто, имеют свинцовые соединительные муфты, а до 1000 В проложенные в земле — чугунные.

Свинцовые соединительные муфты, расположенные открыто в кабельных сооружениях (туннелях, коллекторах, каналах), закрываются разъемными стальными кожухами, которые при электрическом пробое изоляции в свинцовой муфте и ее загорании предохраняют соседние кабели от повреждений.

Текущий ремонт включает в себя осмотр и чистку концевых воронок и соединительных муфт; рихтовку кабелей; восстановление нарушенной маркировки; проверку изоляции мегомметром; проверку заземления и устранения обнаруженных дефектов.

Осмотры кабельных линий напряжением до 1000 В производится 1 раз в год. Внеочередные осмотры трасс проводятся в периоды паводков и после ливней.

Причинами, вызывающими повреждения кабельных линий, могут быть следующие: пробои и вмятины, нанесенные при раскопках на кабельных трассах; дефекты монтажа муфт (непропаянные шейки муфт, надломы изоляции на жилах при разводке, плохая пропайка и обработка соединительных зажимов, неполная заливка муфт мастикой и т.п.); заводские дефекты; коррозия оболочки кабеля, вызванная действием блуждающих токов электрифицированного транспорта или влиянием различных химических реагентов, содержащихся в почве; обрывы токоведущих жил кабельных линий, возникающие при осадках или смещениях грунта на трассе линии, при перегорании жил во время к.з.; электрическое старение изоляции или ее перегрев; разложение компаунда в муфтах и воронках от его перегрева при заливке или от времени; дефекты прокладки.

Определение места повреждения (ОМП) кабеля начинают с выявления характера повреждения, что позволяет выбрать соответствующие методы ОМП и выявить необходимость предварительного «прожигания» — снижения переходного сопротивления в месте повреждения до значения.

Для применения импульсного и индукционного методов ОМП необходимо снизить переходное сопротивление в месте повреждения доединиц и даже долей ома. Для обеспечения такого сопротивления недостаточно полного обугливания канала в месте повреждения.

Необходимо создание металлического проводящего мостика между жилой и оболочкой кабеля (либо между двумя жилами) за счет выплавления с поверхности жилы и оболочки металлических частиц, постепенно заполняющих разрядный канал. Выплавление происходит при токах в десятки ампер последней ступенью прожигательной установки. Акустический метод требует создания акустического разряда в месте повреждения. Для прослушивания с поверхности земли электрического разряда в месте повреждения кабеля необходимо иметь сквозное отверстие в оболочке кабеля и достаточное переходное сопротивление для образования искрового разряда.

Переходное сопротивление при использовании петлевого метода должно составлять 0–5 кОм, а напряжение батареи, питающей кабельный мост, 24–140 В.

Метод колебательного разряда применяется при переходном сопротивлении в несколько мегаомов и наличии колебательного процесса в кабеле. Напряжение пробоя составляет от 8 кВ до испытательного. Приступая к измерению на кабельной линии, измеритель решает, к какому методу он сведет процесс прожигания, чтобы получить быстрый и точный результат.

После выяснения характера повреждения КЛ выбирают метод, наиболее подходящий для определения места повреждения.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения.
2. Преподаватель распределяет группу на несколько бригад.
Каждая бригада должна подробно изучить один из методов ОМП КЛ.
Схемы методов определения места повреждения кабеля.
3. Оформить отчет о проделанной работе с подробным описанием изучаемого метода и кратким описанием других методов ОМП КЛ.
4. Сделать вывод о проделанной работе

Практическое занятие №22

Выполнение ремонта железобетонной опоры

Цель занятия: получить практические навыки при выполнении ремонта КЛ железобетонной опоры

Оборудование: учебно-тренировочный полигон, карандаш, ведомость дефектов, железобетонные опоры и фундаменты ВЛ, полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Краткие теоретические сведения

Характерными дефектами железобетонных опор и фундаментов являются продольные и поперечные трещины стоек опор; выбоины, отверстия в бетоне стоек; смещение каркаса арматуры стоек опоры, выход арматуры на поверхность бетона; коррозия арматуры; некачественная заделка опор в грунте, отсутствие ригелей; трещины, сколы и осыпание бетона фундаментов, коррозия арматуры фундаментов; неплотное прилегание пяты опоры к поверхности фундамента; отклонение опоры от вертикального положения.

Дефекты в железобетонных опорах и фундаментах образуются вследствие нарушения технологии изготовления, в процессе эксплуатации под действием нагрузок, периодического увлажнения, размораживания дефекты развиваются, что приводит к разрушению бетона, коррозии арматуры и, в конечном итоге, к снижению несущей способности опор и фундаментов и сокращению их срока службы.

В зависимости от характера дефектов железобетонных опор применяются следующие виды ремонта: устранение поверхностных дефектов, восстановление и защита арматуры и бетона опор и фундаментов в случае отсутствия кривизны стоек или отклонения от вертикального положения; усиление опор.

Эффективность ремонта железобетонных конструкций в большей мере зависит от качества подготовки ремонтируемых поверхностей. Поверхность конструкции (участка) перед нанесением покрытия очищают до плотного бетона, особенно тщательно обрабатывают участки с отслоением бетона, шелушением и в зонах коррозии арматуры.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения. Подготовить дефектную ведомость. Выйти на полигон и разбиться по бригадам. По указанию преподавателя осмотреть железобетонные опоры на закрепленных за бригадами участках ВЛ.
2. Определить характер повреждений опор ВЛ. Результаты осмотров занести в ведомость дефектов. В зависимости от характера дефектов железобетонных опор подобрать соответствующий вид ремонта.
3. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод о состоянии опор ВЛ на основании ведомости дефектов.

Практическое занятие №23

Проверка состояния осветительного устройства

Цель занятия: получить практические навыки при проверке группового осветительного щитка с автоматами

Оборудование: осветительный щиток, ключи гаечные, отвертки, плоскогубцы комбинированные, щетка, изоляционная лента, ветошь, электромеханические мастерские.

Краткие теоретические сведения

Устройства освещения осматривают одновременно с остальным оборудованием подстанции. При этом проверяют состояние ламп, светильников, выключателей, переключателей, предохранителей, их креплений, степень запыленности светильников, наличие запаса ламп, патронов и плавких вставок. В помещении щита управления

наружным осмотром проверяют всю цепь лампы «аварийного освещения, а также состояние и положение автомата аварийного освещения. На открытой части осматривают с земли прожекторы и трубы с электропроводкой на прожекторных опорах, производят пробное включение прожекторов.

Щиток осветительный выполнен в виде металлического ящика, внутри которого расположена аппаратура электрических цепей. Доступ в щиток обеспечен со стороны фасада через дверь. Ввод питающих линий осуществляется сверху, вывод отходящих линий — снизу.

Осмотр осветительного щитка и проверка заземления выполняется бригадой в составе двух человек: электромеханика и электромонтера 3 разряда.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения.
2. Осмотреть щиток. Проверить надежность его крепления. Проверить заземление и наличие знаков безопасности. Очистить щеткой от пыли. Мягкой ветошью протереть автоматы. Проверить наличие бирок на кабелях. Проверить на наличие оплавлений изоляции и следов нагрева присоединений. Изоляцию в ослабленных местах усилить изоляционной лентой.
3. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод о состоянии щитка.

Практическое занятие №24

Проверка состояния ограничителя перенапряжений (разрядника)

Тема занятия: Текущий ремонт ограничителя перенапряжений (разрядника)

Цель занятия: получить практические навыки при выполнении ремонта вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения (ОПН) на напряжение 6–10 кВ

Оборудование: каски защитные, перчатки диэлектрические, пояс предохранительный, приставная лестница, мегаомметр на напряжение 2500В, ключи гаечные, плоскогубцы комбинированные, отвертки, молоток, наждачное полотно, уайт-спирит, смазка ЦИАТИМ, обтирочный материал, изоляционный лак, полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Краткие теоретические сведения

Вентильные разрядники. В вентильных разрядниках, последовательно с блоками искровых промежутков включают нелинейные резисторы. Эффективность защиты вентильными разрядниками определяется расстоянием их от защищаемого оборудования чем ближе (считая по соединительным шинам) к защищаемому оборудованию они установлены, тем эффективнее их защита. Поэтому устанавливают их возможно ближе к наиболее ответственному оборудованию (например, к трансформаторам). Наблюдение за работой вентильных разрядников ведется по показаниям регистраторов срабатывания.

Ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН) они отличаются от разрядников только отсутствием искровых промежутков и материалом нелинейных резисторов.

Оперативное обслуживание ОПН мало, отличается от обслуживания вентильных разрядников. Текущий ремонт вентильных разрядников и ОПН выполняется со снятием напряжения по наряду, формы ЭУ-44.

Порядок выполнения

1. Изучить теоретические сведения.
2. Произвести внешний осмотр разрядника (ОПН). Проверить крепление разрядника (ОПН) и состояние заземления. Выявить дефекты.
3. Проверить состояние контактных соединений.
4. Очистить разрядник (ОПН) и проверить состояние фарфоровой изоляции и армировки.
6. Оформить отчет о проделанной работе с заключением о состоянии разрядника (ОПН).

Практическое занятие №25

Выполнение ремонта комплектной трансформаторной подстанции

Цель занятия: получить практические навыки при выполнении ремонта КТП

Оборудование и материалы: лестница приставная 3 м, вольтметр со шкалой 250 В, напильник, наждачное полотно, отвертки, плоскогубцы комбинированные, ключи гаечные, заземление переносное, диэлектрические перчатки, жилет сигнальный, каска защитная аптечка, полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Краткие теоретические сведения

Комплексная проверка состояния и ремонт комплектной трансформаторной подстанции (КТП) выполняется со снятием напряжения с КТП, с подъемом на высоту, по наряду-допуску формы ЭУ-44. Если КТП находится в оперативно-диспетчерском управлении, то выполнение организационно-технических мер осуществляется по приказу ЭЦЦ, а если КТП находится в оперативном ведении, то выполнение организационно-технических мер осуществляется ответственным за электрохозяйство соответствующего района электроснабжения.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретическую часть и получить инструктаж у преподавателя. Подобрать необходимые инструменты, приспособления и средства защиты.
2. Преподавателю: Отключить автоматический выключатель «Общий» в РУ — 0,4 кВ, отключить высоковольтный разъединитель Р-КТП и проверить отсутствие напряжения указателем напряжения. Установить со стороны высокого напряжения заземление.
3. Студентам: по приставной лестнице подняться, очистить все изоляторы КТП от пыли и грязи чистой тряпкой, смоченной в бензине, проверить их состояние. Не допускаются на изоляторах: трещины, сколы на ребрах длиной более 60 мм по окружности и 5 мм по глубине, глубокие царапины на поверхности глазури длиной более 25 мм. При наличии допустимых дефектов, поверхность фарфора очистить и покрыть клеем БФ-4. Проверить состояние ошиновки, выявить места нагрева в ее контактах, при необходимости зачистить поверхность контактов наждачным полотном и нанести тонкий слой смазки ЦИАТИМ. Спуститься вниз. Проверить состояние фундамента и надежность крепления, состояние ограждения. Ослабленные крепления подтянуть, внешним осмотром проверить правильность схемы заземления КТП, целостность и исправность всех элементов, надежность их соединения. Проверить состояние трансформатора. Очистить кожух трансформатора от пыли и грязи, проверить состояние сварных швов, следы коррозии, все места уплотнений и убедиться в отсутствии подтекания масла.
4. Преподавателю: вставить низковольтные предохранители, снять переносные заземления со стороны высокого напряжения. Включить высоковольтный разъединитель и рубильник со стороны низкого напряжения.
5. Оформить отчет о проделанной работе.

Практическое занятие №26

Составление дефектной ведомости и сметы на капитальный ремонт воздушной линии передачи

Цель занятия: получить практические навыки при составлении дефектной ведомости на ВЛ ЛЭП и составлении сметы.

Оборудование: учебно-тренировочный полигон, блокнот, карандаш, дефектная ведомость, полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

Краткие теоретические сведения

На основе ведомостей дефектов и расчетов потребности в материалах, оборудовании, приспособлениях, необходимых для выполнения работ, составляется смета. При разработке смет используются сметно-нормативные справочники. Смета устанавливает стоимость ремонта и включает в себя основную заработную плату, премии, затраты на материалы, запасные части, оборудование и комплектующие изделия, а также накладные расходы.

Порядок выполнения работы

1. Изучить краткие теоретические сведения. Подготовить дефектную ведомость. Выйти на полигон и разбиться по бригадам и по указанию преподавателя осмотреть закрепленные за бригадами участки ВЛ. Осмотреть состояние опор ВЛ, а результаты осмотров занести в ведомость дефектов. По заданию преподавателя составить смету на монтаж воздушной линии.
2. Оформить отчет о проделанной работе и сделать вывод о состоянии ВЛ на основании ведомости дефектов

Лабораторное занятие №1

Проверка технического состояния силового трансформатора

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

Оборудование и приборы: Натурный образец силового трансформатора, макет силового трансформатора. Мультимедийный проектор с презентацией занятия. Исходные данные фотографии (описания) возможных неисправностей силового трансформатора, альбом плакатов.

Порядок выполнения работы

1. Произвести внешний осмотр трансформатора, а также изучить перечень возможных неисправностей силовых трансформаторов. Определить наличие неисправностей трансформатора.
2. Составить таблицу с признаками неисправностей силового трансформатора, причинами и способами их устранения.

Контрольные вопросы.

1. Назовите результат срабатывания 2 ступени газовой защиты силового трансформатора.
2. Где в конструкции силового трансформатора расположено газовое реле?
3. Как называется абсорбент, которым заполнен термосифонный фильтр?
4. На чем основан механизм регулирования напряжения под нагрузкой?
5. Какое устройство служит для определения уровня масла в расширителе?

Лабораторное занятие №2

Выявление дефектов силового трансформатора

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

Оборудование и приборы: Натурный образец силового трансформатора, мультимедийный проектор с презентацией. Исходные данные фотографии возможных дефектов силового трансформатора, альбом плакатов.

Порядок выполнения работы

1. Произвести внешний осмотр трансформатора, а также фотографий возможных дефектов силовых трансформаторов. Определить наличие дефектов трансформатора.
2. Составить дефектную ведомость на капитальный ремонт силового трансформатора с указанием неисправностей, а также способов их устранения с использованием необходимых запасных частей и материалов

Контрольные вопросы.

1. Укажите назначение выхлопной трубы трансформатора.

2. Поясните работу маслоуказательного стекла.
3. Назовите результат срабатывания 1 ступени и 2 ступени газовой защиты.
4. Поясните, каким образом проводится регулировка напряжения под нагрузкой?
5. Как организовано защитное заземление силовых трансформаторов?
6. Как называется фильтр, в котором производится осушение воздуха, попадающего в трансформатор?
7. Как называется абсорбент, которым заполнен термосифонный фильтр?
8. К чему может привести нарушение целостности уплотнений спускного крана?
9. С помощью чего производится охлаждение масла в летний период?
10. Какой цвет имеет индикаторный силикагель, если он сухой?

Лабораторное занятие №3

Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией

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

Оборудование и приборы: Натурный образец силового трансформатора, мультимедийный проектор с презентацией занятия. Исходные данные: Технологическая карта «Текущий ремонт силовых трансформаторов мощностью до 630 кВА».

Порядок выполнения работы

1. Перечислить условия выполнения работы.
2. Перечислить защитные средства, приборы, инструменты, приспособления и материалы.
3. Указать состав исполнителей.
4. Указать периодичность проведения текущего ремонта силовых трансформаторов.

5. Составить схему последовательности технологического процесса текущего ремонта силовых трансформаторов.
6. Дать подробное описание одного из этапов технологического процесса согласно заданию преподавателя.
7. Перечислить преимущества трансформаторов с сухой изоляцией по сравнению с трансформаторами с масляной изоляцией.

Контрольные вопросы.

1. Укажите, на каком этапе текущего ремонта силовых трансформаторов применяется:

- Насос с манометром;
- Секундомер;
- Уайт-спирит;
- Стеклоанальная емкость с притертой пробкой;
- Закоротки.

2. Укажите, на каком этапе текущего ремонта силовых трансформаторов применяется:

- Мегаомметр;
- Стеклоанальный шприц;
- Влагодмаслостойкий лак;
- Смазка ЦИАТИМ;
- Силикагель.

Лабораторное занятие №4

Текущий ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией

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

Оборудование и приборы: Макет силового трансформатора, натурный образец силового трансформатора, мультимедийный проектор с презентацией

занятия. Исходные данные: Тип силового трансформатора задается преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

1. Перечислить условия выполнения работы.
2. Перечислить защитные средства, приборы, инструменты, приспособления и материалы.
3. Указать состав исполнителей.
4. Указать периодичность проведения текущего ремонта силовых трансформаторов.
5. Составить схему последовательности технологического процесса текущего ремонта силовых трансформаторов.
6. Дать подробное описание одного из этапов технологического процесса согласно заданию преподавателя.

Контрольные вопросы.

1. Через сколько секунд замеряют по шкале мегаомметра значение сопротивления изоляции?
2. Какой прибор оценивает соотношение газов в газовой смеси паров масла?
3. От каких двух внутренних повреждений трансформатора защищает газовое реле?
4. Как проверить правильность срабатывания 1 ступени газовой защиты?
5. Как берут пробу масла (на пробу и на хроматографический анализ)?
6. При каком анализе масла проба масла по возможности защищается от попадания воздуха?
7. Как называется фильтр, в котором производится осушение трансформаторного масла?
8. К чему подключают провод «Л» мегаомметра при измерении сопротивления изоляции обмотки трансформатора?
9. Как называется абсорбент, которым заполнен воздухоосушительный

фильтр?

10. С помощью чего очищают поверхность изоляторов?

Лабораторное занятие №5

Послеремонтные испытания силовых трансформаторов

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

Оборудование и приборы: Макет силового трансформатора, натуральный образец силового трансформатора, мультимедийный проектор с презентацией занятия. **Исходные данные:** тип трансформатора и его мощность задаются преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Определить условия выполнения работы.
2. Подобрать защитные средства, приборы, инструменты, приспособления и материалы.
3. Указать виды испытаний для заданного типа трансформаторов.
4. Составить подробное описание одного из этапов технологического процесса послеремонтных испытаний согласно заданию преподавателя.

Контрольные вопросы.

1. Что такое коэффициент абсорбции?
2. Какое устройство представляет собой фарфоровый сосуд с двумя смонтированными внутри дисковыми электродами, расположенными на расстоянии 2,5 мм друг от друга?
3. Как производят пробой масла?
4. Как проверить правильность срабатывания 2 ступени газовой защиты?
5. Для чего на вал механизма РПН надевают шкалу, разделенную на градусы?
6. Какую смазку можно использовать для смазывания контактных

поверхностей при текущем ремонте силовых трансформаторов?

7. Как называется фильтр, в котором производится осушение воздуха, попадающего в трансформатор?

8. К чему подключают провод «З» мегаомметра при измерении сопротивления изоляции обмотки трансформатора?

9. Как называется абсорбент, которым заполнен термосифонный фильтр?

10. Чем обрабатывают сколы изоляторов, в случае, если дефектные изоляторы оставляют в работе?

Приложение 2.

Методические указания по организации и проведению курсового проектирования по междисциплинарному курсу МДК 03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения

Примерные темы курсовых проектов (работ)

Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

1. Карта-схема района электроснабжения с нанесением ТП 10/0,4 кВ и трасс ВЛ-10 кВ, отходящих от одной трансформаторной подстанции (РТП) 110/10 кВ.
2. Номер района по ветру и гололёду, в котором находятся электрические сети РЭС (района электрических сетей).
3. Расчётная максимальная нагрузка ТП 10/0,4 кВ, изображённых на карте-схеме района электроснабжения.
4. Количество железобетонных, деревянных и деревянных на железобетонных приставках опор на ВЛ 10 кВ и ВЛ 0,38 кВ.
5. Характеристики степени загнивания деревянных опор.

(Расчетно-пояснительная часть состоит из следующих разделов)

Введение.

Раздел 1. Расчёт численности обслуживающего персонала.

Раздел 2. Расчёт численности инженерно-технических работников.

Раздел 3. Нормирование ремонта и технического обслуживания электрических сетей.

Раздел 4. Реконструкция фидеров с целью повышения

Приложения

Охрана труда

Методические указания по выполнению проекта

Схемы резервирования выполняется на белой бумаге формата А4.

Схемы присоединения ТП 10/0,4 кВ, питающей потребителей I-й, II -й категории к питающей ВЛ выполняется на белой бумаге формата А4.

Схема расстановки разъединителей на ВЛ-10 кВ выполняется на белой бумаге формата А4.

Расчётная часть и пояснительная записка выполняются на белой бумаге формат А4.

Рекомендуемая литература:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.
3. Экономика и управление в энергетике: Уч. пособие под ред. Н.Н. Кожевникова - М.: Изд. центра "Академия", 2003. - 384 с.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., ОМЕГА-Л, 2015

Дата выдачи задания _____

Срок выполнения проекта _____

Руководитель курсового

Проекта _____

Исходными данными для выполнения курсового проекта № (по вариантам).

Но- мер вари- анта	Число РТП 10/0,4 кВ в РЭС, шт	Район		Масш- таб, в 1 см-км	Отсут- ству- ют фи- дера на рис. 15	Опоры ВЛ-10, %			Опоры ВЛ-0,38, %			Вари- ант нагруз- ки, опре- деля- емый по табл. 12	Номер 1-го ТП в табл. 12
		По вет- ру	По голо- лёду			же- ле- зобе- тон- ные	дере- вянно- же- зобе- тон- ные	де- ре- вян- ные	же- ле- зобе- тон- ные	дере- вянно- же- зобе- тон- ные	де- ре- вян- ные		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	12	I	II	0,45	1.2	90	5	5	70	10	20	1	1
2	8	II	II	0,50	2.3	55	5	10	50	20	30	2	1
3	6	III	II	0,55	3.0	80	5	15	60	10	30	3	1
4	8	II	III	0,60	4.3	80	10	10	55	15	30	1	5
5	10	I	I	0,45	5.0	75	5	20	65	15	20	2	5
6	8	II	I	0,65	4.3	75	10	15	60	20	20	3	5
7	6	III	I	0,50	5	70	5	25	45	25	30	1	10
8	10	IV	II	0,50	6	70	15	15	65	20	15	2	10
9	8	IV	I	0,55	7	65	15	20	70	15	15	3	10
10	10	III	III	0,60	1.3	65	10	25	50	10	40	1	15
11	12	III	III	0,65	1.4	65	15	20	40	30	30	2	15
12	6	I	I	0,45	1.5	60	20	20	45	20	35	3	15
13	8	III	III	0,60	1.6	55	20	25	45	15	40	1	20
14	4	III	IV	0,45	2.4	55	15	30	60	10	30	2	20
15	6	I	IV	0,55	3.7	50	15	35	35	25	40	3	20
16	8	II	IV	0,60	2.3	45	20	35	40	20	40	1	25
17	10	III	IV	0,50	2.7	40	10	50	35	35	30	2	25
18	12	IV	III	0,45	3.5	40	25	35	30	50	20	3	25
19	8	II	III	0,45	3.6	35	25	40	30	20	50	1	30
20	6	III	II	0,6	3.7	35	10	55	40	15	45	2	30
21	10	IV	IV	0,5	4.6	30	10	60	30	10	60	3	30
22	12	I	IV	0,65	4.7	30	20	50	20	10	70	1	35
23	8	I	II	0,5	5.7	25	10	65	10	10	80	2	35
24	6	I	I	0,6	6.7	20	5	75	60	10	30	3	35
25	6	III	IV	0,45	1.7	15	10	75	55	35	10	1	40
26	8	I	I	0,4	6	15	5	70	25	25	50	2	40

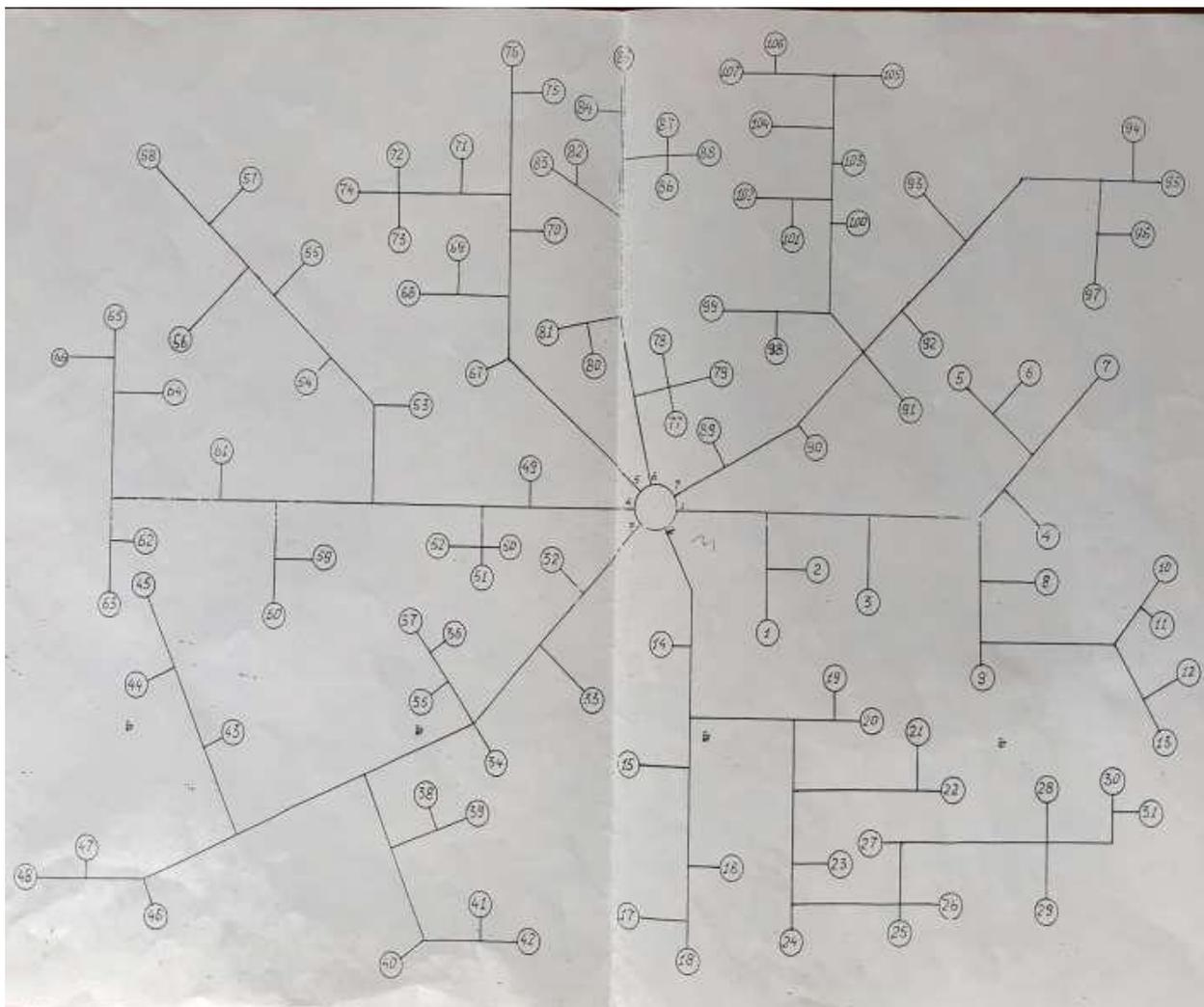
Максимальные расчетные нагрузки ТП 10/0,4 кВ

Вариант задания нагрузки																	
1						2						3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	S*, кВ·А	№ п/п	S*, кВ·А														
1	86	41	67	81	98	1	32	41	56	81	432(1)	1	66	41	163(1)	81	87
2	212(2)	42	187(1)	82	61(2)	2	94	42	145	82	56	2	181	42	170	82	63
3	87	43	49	83	85	3	97	43	122	83	170(2)	3	78	43	93	83	92
4	148	44	68	84	79	4	139	44	157(2)	84	78	4	172(1)	44	82	84	17
5	87	45	92	85	34	5	108	45	126	85	50	5	73	45	25	85	47
6	79	46	85	86	93	6	105	46	113	86	64	6	89	46	43	86	104
7	26	47	153	87	38	7	47	47	162	87	174	7	36	47	118	87	96(2)
8	79	48	81	88	95	8	83	48	75	88	52	8	59	48	18	88	59
9	69	49	75	89	79	9	143	49	126	89	154	9	45	49	79	89	148
10	108	50	116	90	121	10	348(1)	50	105	90	109	10	101	50	116	90	154
11	93	51	47	91	81	11	153	51	72	91	79(1)	11	90	51	148	91	90
12	72	52	85	92	67	12	147	52	121	92	196	12	72	52	153	92	73
13	318(1)	53	256(2)	93	126(1)	13	172	53	71	93	89	13	243(2)	53	256(2)	93	312
14	76	54	67	94	34	14	97	54	87	94	128	14	67	54	176	94	118(1)
15	119	55	104	95	127	15	139	55	218(2)	95	91	15	129	55	49	95	15
16	85	56	74	96	138	16	156	56	181	96	205	16	86	56	82	96	172
17	122	57	322(1)	97	98	17	135	57	192(1)	97	141	17	131	57	27	97	105
18	53	58	28	98	41	18	89	58	128	98	139	18	62	58	183	98	56
19	89	59	93	99	238(2)	19	135	59	196(2)	99	75	19	97(1)	59	99	99	53
20	86	60	89	100	72	20	156	60	122	100	57(2)	20	108	60	290(1)	100	115

21	112	61	43	101	25	21	231(2)	61	151	101	82	21	54	61	39	101	29
22	52	62	42	102	51	22	151	62	125	102	179	22	144	62	40	102	76
23	132	63	116	103	122	23	133	63	144	103	132	23	175(2)	63	163	103	59(2)
24	195(2)	64	112	104	136	24	112	64	125	104	102	24	100	64	211	104	212
25	102	65	155(2)	105	37	25	48	65	92	105	178	25	102	65	33	105	141
26	82	66	92	106	168(2)	26	76	66	134	106	178	26	105	66	64	106	53
27	107	67	132	107	147	27	172(1)	67	154(1)	107	132	27	161	67	141(2)	107	119
28	151	68	121	108	113	28	117	68	119	108	118	28	114	68	118	108	97
29	176	69	158	109	143	29	178	69	195	109	128	29	17	69	131	109	113(2)
30	28	70	39	110	47	30	72	70	84	110	92	30	143	70	142	110	94
31	125	71	137	111	121	31	111	71	119	111	82	31	109	71	97	нз	72
32	131	72	121	112	112	32	116	72	161	112	187(2)	32	211(2)	72	106	112	112
33	248(2)	73	132	нз	106	33	102	73	122	113	143	33	145	73	38	нз	143
34	154	74	187(1)	114	68	34	73	74	292(1)	114	42	34	29	74	98(1)	114	100
35	85	75	92	115	33(1)	35	141(2)	75	85	115	88	35	258	75	27	115	81
36	352	76	418(2)	116	82	36	382(2)	76	326	116	113	36	118	76	391(2)	116	23
37	115	77	118	117	131	37	93	77	57	117	64	37	205	77	86	117	99(1)
38	221	78	69	118	49	38	149	78	139	118	119	38	37	78	89	118	141
39	35	78	46	119	58	39	69	78	75	119	83	39	115	78	61	119	42
40	117	80	123	120	134	40	143	80	152	120	165	40	82	80	109(1)	120	77

Примечание: * В скобках, рядом с мощностью обозначена категория потребителей по надежности электроснабжения.

Схема фидеров 10 кВ, отходящих от РТП 110/10 кВ



Степень загнивания опор

Вариант	Наружный диаметр ВЛ 10 кВ, см	Наружный диаметр опоры ВЛ10,38 кВ, см	Наружное загнивание			Полное внутреннее загнивание			Неполное внутреннее загнивание					
			№ опоры	В ₁	В ₂	В ₃	№ опоры	а ₁	а ₂	а ₃	№ опоры	а ₁ /В ₁	а ₂ /В ₂	а ₃ /В ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	26	19	1	2	3,5	4	1	3	2	3	1	4/5	486	5/5
			2	4,5	5	5	2	5	4	4	2	7/2	6/3	7/2
			3	5	6	6	3	7	5	4	3	4/4	5/3	5/5
2	2/	20	1	3	2	3,5	1	2	2	3,5	1	2/3	4/3	3/4
			2	4	4,5	4	2	4,5	3,5	3,5	2	2/4	4/4	3/3
			3	7	6	6	3	3	3	4	3	5/6	6/6	5/7
3	28	21	1	5	3	2	1	4	2	3	1	3/5	5/4	4/5
			2	4	5	4,5	2	4,5	4,5	4	2	4/3	4/2	5/4
			3	5,5	6	5,5	3	5	5	5	3	2/4	3/5	3/3
4	29	22	1	4	4	5	1	2,5	3	2	1	4/4	3/5	6/2
			2	2	2	3	2	4	5	4,5	2	6/2	5/3	6/3
			3	4,5	4	4	3	5	5	6	3	5/4	4/3	5/5
5	30	23	1	4	3,5	3,5	1	6	6	7	1	4/2	4/3	5/3
			2	5	2	2	2	2	2	3	2	6/5	5/4	6/5
			3	4	4,5	5	3	4,5	4,5	5	3	4/5	5/4	4/4
6	26	24	1	4	4	3,5	1	5	5	6	1	3/2	3/3	4/3
			2	6	3	2	2	2	2	3	2	3/4	4/3	4/3
			3	5	6	4,5	3	4,5	4,5	5	3	5/2	4/2	4/3
7	27	25	1	7	7	6	1	-7	7	6	1	2/4	3/6	2/6
			2	6	6,5	6,5	2	2,5	3	2	2	7/3	7/4	7/4
			3	2	2,5	3	3	4,5	6	4,5	3	5/3	4/4	5/4
8	28	19	1	4,5	4,5	5	1	6	6	7	1	6/2	5/4	6/4
			2	5	6	6	2	7	7;	5	2	4/5	5/3	3/3
			3	5	2	2	3	2	2	3	3	4/4	4/4	3/4
9	29	20	1	4,5	4,5	5	1	4,5	4	5	1	4/3	3/2	4/4
			2	5	5	7	2	3	4	5	2	5/4	6/4	7/5
			3	3	3	2	3	2	2	3	3	7/6	6/7	5/7
10	30	21	1	5	5	4,5	1	4,5	4,5	5	1	7/3	6/4	5/2
			2	7	6	6	2	5	5	6	2	3/4	3/2	4/3
			3	4	4	3	3	3	3	2	3	5/4	4/5	4/5
11	26	22	1	2	2,5	2,5	1	4,5	3,5	4,5	1	6/4	4/5	5/5
			2	4,5	4	4	2	3	3	4	2	3/4	2/4	3/3
			3	5	5	4	3	5	5	6	3	4/2	4/3	4/4
12	27	23	1	5	2	4	1	2	2	3	1	5/3	5/4	4/5
			2	4	4,5	4	2	4,5	4,5	5	2	3/4	4/2	4/4
			3	4	5	5	3	7	7	6	3	5/3	4/2	5/2
13	28	24	1	2,5	2	2	1	2	2	3	1	3/6	5/7	4/6
			2	5	5	4,5	2	4	4,5	4	2	7/6	6/5	6/4
			3	4	4	3	3	5	5	6	3	6/3	5/2	4/4
14	29	25	1	5	5	5	1	3	3	2	1	5/3	4/4	4/4
			2	2	2	3	2	5	5	4,5	2	3/7	4/7	3/6
			3	4,5	4,5	3,5	3	4	4	3	3	5/5	4/5	3/1
15	30	19	1	4	4	3	1	3	3	3	1	4/4	3/4	5/4
			2	2	2	4	2	2	5	4	2	6/2	5/3	6/3
			3	4,5	4,5	5	3	4,5	4	4	3	4/5	3/3	4/4
16	26	20	1	5	5	5	1	4	5	5	1	5/2	4/3	4/2
			2	3	3	2	2	2,5	2	2	2	6/5	6/3	6/4
			3	5	5-	4,5	3	4	4,5	4	3	5/3	4/3	6/4
17	27	21	1	6,5	6,5	5	1	7	7	6	1	3/4	4/2	4/3
			2	5	5	6	2	3	3	2	2	3/5	4/6	5/6
			3	2	2	4	3	2	3	4,5	3	4/4	4/3	3/2
18	28	22	1	4,5	4,5	4	1	3	3	4	1	4/7	5/7	4/6
			2	4	5	5	2	4	5	4	2	7/6	5/5	7/7
			3	2,5	2	3	3	2	3	3	3	7/4	6/5	6/4
19	29	23	1	4	4,5	5	1	4,5	3	3	1	6/3	5/4	5/5
			2	5	5	4	2	2	3	3	2	3/4	3/4	5/5
			3	2	3	2	3	4	2	3	3	2/3	2/3	4/5

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	30	24	1 2 3	4 5 3	4 5 4	4,5 5 5	1 2 3	4 5 3	4,5 4 3	4 5 2	1 2 3	6/3 6/1 2/2	5/3 5/2 3/1	5/2 6/1 3/2
21	26	25	1 2 3	2 4,5 5	2,5 4 6	2,5 6 7	1 2 3	4 5 6	4 5 6	4,5 4 5	1 2 3	4/3 3/2 3/3	5/2 4/4 4/4	4/3 5/3 3/4
22	27	19	1 2 3	2,5 5 7	2 4,5 7	3 5 7	1 2 3	2 4,5 4	2 4 4	3 4 5	1 2 3	5/2 3/1 6/7	2/3 2/2 7/6	2/2 4/3 7/7
23	28	20	1 2 3	2,5 5 6	4 5 6	2 4,5 5	1 2 3	3 4 4	2 4,5 4	3 5 5	1 2 3	5/2 4/3 5/3	4/3 2/3 4/3	3/4 4/4 5/3
24	29	21	1 2 3	4 2 4,5	4 8 5	3 8 5	1 2 3	3 4 5	3 4 5	2 4,5 6	1 2 3	4/2 5/3 4/4	3/3 4/4 5/2	4/5 5/3 4/2
25	30	22	1 2 3	8 2 5	8 2 4,5	7 3 6	1 2 3	6 2 4,5	6 3 4	5 3 4	1 2 3	3/2 5/6 7/2	2/3 6/5 5/3	1/3 5/4 5/4
26	26	23	1 2 3	8 6 3	8 6 3	6 2 5	1 2 3	2 3 5	2 2 4,5	3 4 5	1 2 3	7/5 7/2 2/3	6/4 5/3 3/3	5/5 5/3 4/5

Приложение 3.

**Методические указания по проведению практических (лабораторных) занятий по междисциплинарному курсу МДК 03.02
Аппаратура для ремонт и наладки устройств электроснабжения**

Практическое занятие №1

«Проверка исправности приборов для наладочных работ»

Цель работы: практически изучить метод проверки приборов и способы устранения неисправностей на примере измерителя сопротивления заземления М 416.

Оборудование и приборы: Измеритель сопротивления заземления М 416, электронные материалы.

Порядок выполнения работы

1. Выписать назначение, пределы измерения и условия эксплуатации прибора.
2. Изучить образец измерительного прибора, выписать основные элементы его конструкции и принцип действия каждого из них.
3. Составить алгоритм работы с прибором при измерении сопротивления заземляющих устройств и привести схему подключения.
4. Составить алгоритм работы при определении удельного сопротивления грунта и привести схему подключения.
5. Составить алгоритм поверки прибора и привести схему подключения.
6. Привести основные причины неисправностей прибора и методы их устранения.
7. Сделать вывод об особенностях эксплуатации измерителей сопротивления заземления М 416.

Контрольные вопросы.

1. С какой целью определяется удельное сопротивление грунта?
2. Какие внешние проявления могут свидетельствовать об обрыве цепи питания прибора?
3. Какие внешние проявления могут свидетельствовать о внутреннем коротком замыкании?

Практическое занятие №2

«Изучение комплектной установки для наладочных работ на электрической подстанции»

Цель работы: Ознакомиться с конструкцией и принципом действия аппаратов для испытания диэлектриков различного исполнения, научиться составлять алгоритмы испытаний.

Оборудование и приборы: Мультимедийный проектор с презентацией занятия.

Порядок выполнения работы

1. Изучить по электронным материалам назначение оборудования.

Аппарат «АИД-70М» предназначен для:

- испытания и диагностирования изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков высоким напряжением постоянного или переменного тока, частотой, равной частоте питающей сети;
- получения высокого напряжения переменного тока или высокого напряжения отрицательной полярности постоянного тока заданной величины с контролем тока, потребляемого нагрузкой.

2. Выписать из представленного материала таблицу с техническими характеристиками испытательной установки.

3. Выписать в отчет основные элементы установки.

4. Определить назначение кнопок на передней панели и выписать в отчет.

5. Сравнить информационные возможности аналогового и цифрового пультов управления.

6. Составить алгоритм испытаний установки перед работой и при проверке состояния масла.

7. Сделать вывод об особенностях эксплуатации АИД-70М различных поколений

Контрольные вопросы.

1. Какие параметры можно задавать с помощью испытательной установки?
2. С какой целью проводят высоковольтные испытания?

3. Меры безопасности при проведении высоковольтных испытаний?

Практическое занятие №3

«Изучение измерительных инструментов»

Цель работы: Получение практических навыков измерения геометрических параметров деталей .

Приборы и оборудование: Измерительная линейка, штангенциркуль, микрометр, нутромер

Порядок выполнения работы

1. Определение точности измерения вышеуказанных инструментов
2. Изучение и практическое применение приборов с нониусом
3. Изучение и практическое применение приборов с измерительной головкой
4. Определение линейных размеров деталей, заданных преподавателем
5. Эскизы приборов
6. Таблица с результатами замеров и браковочных значений
7. Вывод о возможности дальнейшей эксплуатации данной детали

Контрольные вопросы.

1. Какой принцип производства измерений заложен в работе изучаемого мегаомметра?
2. Каким образом следует подключать мегаомметр к испытываемой изоляции?
3. Что следует выполнять после окончания работы с мегаомметром?

Практическое занятие №4

«Изучение приборов для измерения сопротивления»

Цель работы: практически изучить конструкцию и принцип действия мегаомметров.

Оборудование и приборы: Мегаомметры на напряжение 500 В, электронные материалы.

Порядок выполнения работы

1. Выписать назначение мегаомметров.
2. Изучить образцы мегаомметров и выписать основные элементы их конструкции.
3. Выписать общие технические характеристики мегаомметров.
4. Начертить схему подключения мегаомметра.
5. Составить алгоритм производства измерений.
6. Привести требования Правил по охране труда при работе с мегаомметром.
7. Сделать вывод об особенностях эксплуатации мегаомметров.

Контрольные вопросы.

1. Какой принцип производства измерений заложен в работе изучаемого мегаомметра?
2. Каким образом следует подключать мегаомметр к испытываемой изоляции?
3. Что следует выполнять после окончания работы с мегаомметром?

Практическое занятие №5

«Изучение приборов контроля параметров электрических сетей»

Цель работы: практически изучить конструкцию и принцип действия приборов контроля параметров электрических сетей.

Оборудование и приборы: указатели высокого напряжения на 6 и 10 кВ, электронные материалы.

Порядок выполнения работы

1. Выписать назначение указателей высокого напряжения
2. Изучить образцы УВН и выписать основные элементы их конструкции.
3. Составить классификационную схему указателей, используя натурные образцы и материалы презентации.
4. Составить алгоритм испытания УВН.

5. Перечислить порядок действий при применении УВН.
6. Выписать назначение, марку и особенности конструкции устройства для проверки УВН.
7. Сделать вывод об особенностях работы с указателями высокого напряжения.

Контрольные вопросы.

1. Какие виды УВН применяются в электроустановках?
2. Каким образом проверяется исправность УВН перед использованием?
3. На чем основан принцип действия бесконтактного УВН? .

Практическое занятие №6

«Изучение приборов для проверки механических параметров оборудования»

Практическое занятие №7

«Проверка электрических счётчиков»

Цель работы: практически изучить методику проверки электрических счетчиков.

Оборудование и приборы: электрический счетчик, инструкционные карты.

Краткие теоретические сведения

Проверка электросчётчиков заключается в сравнении электрических мощностей: расчётной (учитываемой электросчётчиком) и фактической (мощность, которая реально идёт по линии).

Есть 2 основных способа подключения электрического трехфазного счетчика: - прямоточный способ (без использования трансформаторов тока) и с измерительными трансформаторами тока. Использование измерительных трансформаторов тока целесообразно при работе с большими нагрузками. Электронные электросчетчики последних моделей при прямом включении легко могут выдерживать силу тока не более 120А.

Вычислить фактическую электрическую мощность в силовой трехфазной электросети (напряжением 0,4кВ) можно по следующей формуле:

$$P_{\phi} = I \times U \times v \times \cos n$$

«I» – средний ток. Замеры тока делают с помощью токовых клещей;

«U» – напряжение линейное в электросети (0,4кВ);

«v» – представляет собой переводной коэффициент;

«cosn» – косинус угла, который находится между векторами реактивной и активной нагрузок. При активной нагрузке он равен 1.

Расчетную электрическую мощность мы находим по формуле:

$$P_p = ((3600 \times n) / (A \times t)) \times K$$

«3600» – представляет собой переводной коэффициент;

«n» – это число оборотов вращающегося диска электросчетчика либо же, для электронных электросчетчиков, число индикаторных миганий;

«A» – постоянная электросчетчика (число оборотов вращающегося диска электрического счетчика, за которые он начисляет 1кВт*ч либо, для электронных электросчетчиков, число индикаторных миганий). Постоянная указывается на каждом счётчике (смотреть на лицевой панели).

«t» – продолжительность времени проводимых замеров (в секундах);

«K» – имеющийся коэффициент трансформации. В случае подключения без измерительных трансформаторов тока $K=1$, если с измерительными трансформаторами тока, то устанавливается соответствующий коэффициент. К примеру, для трансформаторов тока 100/5, $K=20$. В результате, измерительные трансформаторы понижают силу тока в 20 раз, который протекает по первичной обмотке. На измерительные катушки электросчетчика поступает меньшая сила тока. В данном случае, а также для определения накрученных киловатт-часов следует умножать показания электрического счетчика на имеющийся коэффициент трансформации.

Далее вычисляем насколько процентов электросчетчик неверно считает и в какую именно сторону по формуле:

$$((P_p - P_{\phi}) / P_{\phi}) \times 100\%$$

«P_p» – электрическая мощность (учитываемую электросчетчиком);

«P_φ» – номинальная электрическая мощность подключенной нагрузки.

В случае если проценты будут получаться с минусом, это значит, электросчетчик недосчитывает полученное число процентов, а если с плюсом,

то значит - пересчитывает. У этого способа есть небольшая сложность - посчитать электрическую мощность по токам. Нагрузка работающего предприятия периодически меняется, и успеть сосчитать электросчетчик при такой нагрузке бывает довольно нелегко.

И так, к полученным результатам следует приложить здравый ум, то есть - необходимо подумать, какого рода электрическая нагрузка подключена. Имеет ли она $\cos\phi$?. В прилагаемом к электрооборудованию паспорте часто пишут пределы этого значения.

Правильность работы измерительного трансформатора тока можно проверить, сравнив силу тока, который протекает по первичной обмотке с силой тока во вторичной обмотке. После деления силы тока первичной обмотки на силу тока вторичной будет получен коэффициент трансформации. Измерительные трансформаторы тока имеют отклонение максимум 0,5%.

Порядок выполнения работы

1. Изучить краткие теоретические сведения
2. Выполнить задание, выданное преподавателем.
3. Сделать вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №8

«Определение электрической прочности трансформаторного масла»

Цель работы: изучить методы испытаний трансформаторного масла, изучить стандартные методы определения пробивного напряжения масла и зависимости напряжения пробоя масляного промежутка от расстояния между электродами.

Краткие теоретические сведения

Трансформаторное масло получают из нефти путем ее ступенчатой перегонки с выделением и последующей переработкой первой масляной фракции. Это слабвязкая, практически нейтральная жидкость желтого цвета, по химическому составу представляющая собой смесь различных углеводородов, преимущественно предельных.

Трансформаторное масло используют для заливки трансформаторов, выключателей, высоковольтных вводов, где оно обеспечивает более высокую электрическую прочность промежутков между токоведущими частями по сравнению с воздушной изоляцией, а также служит теплоносителем для охлаждения нагреваемых частей.

Наиболее важной электрической характеристикой масла является поэтому электрическая прочность, где $U_{пр}$ – пробивное напряжение, h – расстояние между электродами. В технически чистых диэлектриках решающее влияние на электрическую прочность масла оказывают примеси: пузырьки газа, коллоидные частицы, капельки воды, твердые примеси. Газовые пузырьки имеют меньшую электрическую прочность, поэтому ионизация в них начинается при сравнительно небольших напряжениях, происходит рост пузырьков и пробой по ним. Жидкие и твердые примеси под действием сил электрического поля скапливаются в местах с наиболее высокой напряженностью поля, искажают поле и снижают пробивное напряжение. Поскольку при этом пробой определяется в основном тепловыми процессами, на переменном напряжении пробивным напряжением считают действующее значение напряжения.

Электрическая прочность трансформаторного масла с увеличением расстояния между электродами снижается, как и у воздуха. Также понижается электрическая прочность и с увеличением степени неоднородности электрического поля.

Порядок выполнения работы

- 1.Исследовать краткие теоретические сведения
- 2.Выполнить задание, выданное преподавателем
- 3.Сделать вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №9

«Хроматографический анализ трансформаторного масла»

Цель работы:

Краткие теоретические сведения

Трансформаторное масло – очищенная фракция нефти, используемая для заполнения силовых агрегатов, трансформаторов, реакторов и масляных выключателей. Это минеральное вещество является электрическим изолятором, защищает узлы от перегрева и воздействия воды. От его качества напрямую зависит срок эксплуатации оборудования, износостойкость и ресурс техники.

Однако нефтепродукты в процессе использования теряют первоначальные физические и химические свойства, перестают соответствовать ГОСТу.

Хроматографический анализ трансформаторного масла позволяет определить

его качество, вовремя обнаружить существенные отклонения от нормативов и принять решение о необходимости обслуживания маслонаполненных установок.

Порядок выполнения работы

1. Изучить краткие теоретические сведения
2. Выполнить технологические операции по проведению хроматографического анализа трансформаторного масла:
 1. Анализ физических свойств
 2. Анализ диэлектрических характеристик
 3. Этапы проведения испытаний
 4. Получение образцов
 5. Проверка качества масла
 6. Методики испытаний
 7. Полный анализ
 8. Сокращенный химический метод
 9. Проверка электрической прочности
 10. Хроматографический анализ
 11. Качественная и количественная оценка
 12. Периодичность проведения проверок
 13. Составление протокола
 14. Сделать вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №10

«Диагностика состояния кабельных линий»

Цель работы: изучить методику проведения диагностики состояния кабельных линий

Краткие теоретические сведения

В настоящее время бесперебойная работа систем электроснабжения промышленных предприятий, транспорта, сельского, коммунального и других отраслей хозяйства напрямую зависит от надежной работы силовых кабелей низких и средних классов напряжения.

В России силовые кабели на номинальное напряжение 6-10 кВ выпускаются в следующих вариантах:

- с пропитанной бумажной изоляцией (наиболее массовый вид продукции);

- с пластмассовой изоляцией;
- с резиновой изоляцией.

В процессе эксплуатации силовые кабельные линии (КЛ) подвергаются: комплексному воздействию электрического и теплового полей; увлажнению изоляции; механическому старению и повреждению под воздействием вибрации, электродинамических усилий и механических нагрузок; химическому старению под влиянием агрессивных веществ.

Старение изоляции силовых кабелей в результате длительного воздействия эксплуатационных факторов может привести к пробоям кабелей при достижении предельных значений характеристик изоляции, что в свою очередь ведет к снижению надежности всей энергосистемы.

К сожалению, состояние кабельных линий напряжения 6-10кВ в России оставляет желать лучшего

Для оценки состояния изоляции силовых кабелей в условиях эксплуатации применяются следующие методы диагностики: разрушающие (традиционные) и неразрушающие.

Разрушающие методы диагностики состояния кабельных линий – это методы, позволяющие получить информацию о текущем состоянии изоляции кабелей, но в большинстве случаев приводящие к их повреждению, либо сокращению срока службы.

Неразрушающие методы диагностики – это методы, основанные на периодическом измерении наиболее информативных характеристик изоляции, они позволяют не только получать информацию о текущем состоянии изоляции кабелей, не травмируя ее, но и могут быть использованы для прогнозирования остаточного срока службы длительно эксплуатируемых кабелей.

На основе проведенного сравнительного анализа можно выделить наиболее оптимальный метод диагностики кабельных линий. По нашему мнению, это метод тепловизионного контроля. Осуществление диагностики состояния кабельных линий осуществляется с помощью прибора –тепловизора.

Тепловизор – это прибор, который получает тепловое изображение в инфракрасной области спектра без непосредственного контакта с оборудованием.

К основным параметрам тепловизионных камер, которые определяют их цену, являются: разрешение тепловизора, тепловая чувствительность, минимальное и максимальное фокусные расстояния, количество точек измерения.

Функциональные особенности тоже играют большую роль в ценообразовании. В частности: размер экрана, возможность видеозаписи, возможность сопряжения с внешними устройствами для анализа полученной информации.

Показателями неисправности оборудования зачастую могут быть повышенная температура или нехарактерное динамическое изменение температуры элементов.

Примером могут стать электрические сети высокой мощности. Под воздействием большого тока, протекающего по участкам цепи, они нагреваются.

В результате использования некачественной изоляции или ее повреждения такие сети могут стать не только источником тепла, но и причиной пожара.

Можно отметить следующие достоинства тепловизионной диагностики:

- возможность дистанционного, безопасного выполнения диагностики в рабочем режиме в любое удобное время;
- возможность одновременного выполнения диагностики большого объема кабельных линий и муфт при одинаковом состоянии внешних условий и одинаковом режиме работы диагностируемых объектов, что позволяет применить статистическую оценку;
- возможность оперативного обследования большого объема кабельных линий при необходимости выявления отдельных ненадежных элементов.

Для повышения надежности электроснабжения за счет уменьшения количества аварийных ситуаций гораздо более предпочтительным является применение неразрушающих методов испытаний и диагностики силовых КЛ.

Использование неразрушающих методов диагностики позволяет не только получать информацию о текущем состоянии изоляции, не травмируя ее, но и рационально и обоснованно планировать сроки проведения ремонтов КЛ, а это в свою очередь позволит:

- повысить надежность электроснабжения благодаря снижению количества аварий на КЛ и, соответственно, сократить затраты на их устранение;

- исключить затраты на проведение необоснованных ремонтов и модернизаций КЛ;
- повысить качество монтажных работ благодаря проведению качественной, неразрушающей диагностики на КЛ после их ремонта или при вводе КЛ в эксплуатацию;
- выявить и устранить дефекты в КЛ на ранней стадии их возникновения;
- продлить срок эксплуатации КЛ с невыработанным ресурсом изоляции за счет получения достоверной информации о состоянии изоляции силовых КЛ;
- рационально планировать действительно необходимые ремонты КЛ в обоснованные сроки

Практическое занятие Проверка исправности электроизмерительных приборов
Оформление технической документации при проверке и ремонте приборов и приспособлений для наладочных работ

Порядок выполнения работы

1. Изучить краткие теоретические сведения
2. Выполнить работу по заданию преподавателя
3. Сделать вывод о проделанной работе.

Приложение 2.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

«___» _____ 20__ г.

**ПАКЕТ ДОКУМЕНТОВ
УП.03.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

**для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Квалификация – **техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2020

Рассмотрено на заседании ЦК

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель _____ / _____ /

Пакет документов учебной практики УП.03.01 Учебная практика профессионального модуля *ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ* разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1216 от 14.12.2017.

Разработчик ФОС:

преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Фамилия И.О., преподаватель _____ филиала ПГУПС (*внутренний рецензент*)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	X
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	X
3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	X
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ФОРМА ПОРТФОЛИО ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ	X
.....	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пакет документов предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной практики.

Пакет документов включает оценочные материалы для проведения промежуточного контроля и итоговой аттестации по итогам освоения программы учебной практики.

Пакет документов разработан на основании:

- ФГОС по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1216 от 14.12.2017.; программы учебной практики УП.03.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

УП.03.01 *Учебная практика* направлена на формирование у обучающихся умений и приобретение первоначального практического опыта.

Учебная практика УП.03.01 *Учебная практика*, входящая в состав профессионального модуля ПМ.03 *Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей*, проводится *концентрированно* в ходе изучения МДК.03.01. Ремонт и наладка устройств электроснабжения.

Формы контроля и оценивания элементов учебной практики

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования	- обоснованность составления планов ремонта оборудования;	- оценка выполнения практического задания.
ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования	- демонстрация технологически правильного выполнения обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок; - демонстрация безопасных приемов выполнения основных видов работ по ремонту оборудования и	- оценка выполнения практического задания;

	<p>устранению выявленных неисправностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение ликвидации выявленных повреждений и отклонений от нормы в работе оборудования в соответствии с технологическими картами; 	
<p>ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение контроля состояния электроустановок и линий электропередачи, контактной сети в соответствии с требованиями инструкций; - демонстрация технологически правильного производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке, регулировке отдельных аппаратов; - демонстрация технологии ремонта оборудования устройств электроснабжения в соответствии с требованиями правил и инструкций; 	<p>- оценка выполнения практического задания;</p>
<p>ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - вести расчет стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения; 	<p>- оценка выполнения практического задания;</p>
<p>ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования; 	<p>- оценка выполнения практического задания;</p>
<p>ПК 3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация безопасных приемов настройки, регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и производства работ при необходимости их разборки и сборки; - выполнение разборки, 	<p>- оценка выполнения практического задания;</p>

	сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок, линий электроснабжения и контактной сети в соответствии с технологическими требованиями;	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	- наблюдение за проявлением интереса к будущей профессии;
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информацию; 	- наблюдение за рациональностью планирования, организации деятельности, за правильностью выбора методов и способов выполнения профессиональных задач в процессе освоения образовательной программы;
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры; 	- наблюдение за способностью корректировки собственной деятельности в решении различных профессиональных ситуаций в области организации безопасности работ определение меры ответственности за выбор принятых решений;

<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ;</p>	<p>- наблюдение умения самостоятельно осуществлять эффективный поиск и сбор информации, исследуя различные источники, включая электронные, для выполнения задач профессионального и личностного характера; - наблюдение способности анализировать и оценивать необходимость использования подобранной информации;</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>– соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке Российской Федерации;</p>	<p>- наблюдение за рациональностью использования информационно-коммуникационных технологий при выполнении работ по техническому обслуживанию оборудования;</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<p>– осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей, демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну); – применение стандартов антикоррупционного поведения;</p>	<p>- наблюдение за коммуникабельной способностью взаимодействия в коллективе в ходе обучения; - наблюдение полноты понимания и четкости представления о результативности выполняемых работ при согласованных действиях участников коллектива, способности бесконфликтного общения и саморегуляции в коллективе;</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и</p>	<p>- наблюдение за развитием и проявлением организаторских способностей в различных видах деятельности; - наблюдение за умением</p>

	сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера;	брать на себя ответственность при различных видах работ, осуществлять контроль результативности их выполнения подчиненными, корректировать результаты собственных работ;
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;	- наблюдение за обоснованностью определения и планирования собственной деятельности с целью повышения личностного и квалификационного уровня;
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с применением средств информационных технологий; – результативность работы при использовании информационных программ;	- наблюдение готовности ориентироваться и анализировать инновации в области технологий внедрения оборудования в профессиональной деятельности;
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;	- наблюдение готовности ориентироваться и анализировать инновации в области технологий внедрения оборудования в профессиональной деятельности;
ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	– определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.	- наблюдение готовности ориентироваться и анализировать инновации в области технологий внедрения оборудования в профессиональной деятельности.

Таблица 2

Результаты обучения (приобретённый практический опыт, освоенные умения)	Формы, методы контроля и оценки
--	--

Приобретённый практический опыт:	
составлении планов ремонта оборудования;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
организации ремонтных работ оборудования электроустановок;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
производстве работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
расчетах стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
анализе состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
разборке, сборке, регулировке и настройке приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
умения:	
выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
контролировать состояние электроустановок и линий электропередач;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
составлять расчетные документы по ремонту оборудования;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
проверять приборы и устройства для ремонта ,наладки оборудования электроустановок и выявлять их возможные неисправности;	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет;
настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку.	- оценка выполнения практического задания; - дифференцированный зачет.

3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Целью оценки по учебной практике является оценка: 1) профессиональных и общих компетенций; 2) практического опыта. Контроль и оценка результатов освоения программы учебной практики осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Таблица 3

Результаты освоения программы учебной практики	Формы и методы контроля и оценки	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК 3.1.– ПК 3.6. (ПО 1 - ПО 7)	Наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении работ Оценка выполнения практического задания.	Дифференцированный зачет по учебной практике
ОК 01. – ОК 11.	Выполнение работ по учебной практике	Дифференцированный зачет по учебной практике

Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы учебной практики:

Таблица 4

Виды работ обучающихся в ходе практики	Коды проверяемых результатов		
	ПО	ПК	ОК
Выявление отклонения от нормы в работе оборудования.	ПО 1 - ПО 7	ПК 3.1- ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Контроль состояния электроустановок и выявление повреждений.			
Контроль состояния линий электропередачи.			
Выявление и устранение неисправностей в устройствах электроснабжения.			
Неисправности в устройствах электроснабжения, основные виды работ по их ремонту.			
Ремонт аппаратов низковольтного оборудования, магнитных пускателей.			
Ремонт высоковольтного оборудования - разъединителя РВ - 6, 10.			
Проверка приборов для ремонта и наладки электрооборудования.			
Составление дефектной ведомости по ремонту оборудования.			

Контроль и оценка результатов освоения УП.03.01 *Учебная практика* осуществляется преподавателем в процессе выполнения работ по учебной практике, защиты портфолио по учебной практике, а также сдачи обучающимися дифференцированного зачета.

В период прохождения практики обучающимся формируется портфолио по учебной практике.

Промежуточная аттестация по УП.03.01 *Учебная практика* в форме дифференцированного зачета.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.

Дополнительная учебная литература:

1. Кацман М.М., «Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации». - М, Академия, 2006.
2. Правила устройств электроустановок. - 7-е изд. - М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2013.

Интернет-ресурсы:

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок . — Москва : ЭНАС, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-4248-0096-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104483> (дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации . — Москва : ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104554> (дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Почаевец В.С. Электрические подстанции: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. — 491 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/225975/> - Загл. с экрана.
4. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 567 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/39323/> - Загл. с экрана.
5. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учеб. пособие: в 2 ч. — М.: ФБГУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 2. — 138 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18739/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»
6. Южаков Б.Г., Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учеб. пособие: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 1. — 278 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/225481/> - Загл. с экрана.

7. 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-potraslyam/.
8. Илларионова А.В., Ройзен О.Г., Алексеев А.А. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 210 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/39320/> - Загл. с экрана.
9. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД» № 1105/р от 13.06.2017 [Электронный ресурс]: Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 1105/р от 13.06.2017. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-potraslyam/.

ФОРМА ПОРТФОЛИО ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

(название филиала, структурного подразделения)

**ПОРТФОЛИО
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

УП. 03.01 Учебная практика _____

(название из учебного плана)

(Ф.И.О. обучающегося)

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Место прохождения практики _____

Сроки практики _____

Руководитель практики от учебного заведения _____

20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Индивидуальное задание на учебную практику.
2. Дневник учебной практики.
3. Отчет по практике.
4. Индивидуальное задание (выполненное).
5. Аттестационный лист.
6. Итоговые тесты (задания) по практике.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
Калужский филиал ПГУПС**

(название филиала, структурного подразделения)

ОДОБРЕНО

ЦК преподавателей специальности _____

Председатель цикловой комиссии:

_____ / _____ /

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на учебную практику

УП.03.01 Учебная практика

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Обучающийся _____

Тематический план учебной практики

Наименование разделов	Перечень формируемых компетенций	Часы по учебному плану
1. Выявление отклонения от нормы в работе оборудования. Контроль состояния электроустановок и выявление повреждений.	ПК 3.1. – ПК 3.6. ОК 01 – ОК 11	6
2. Контроль состояния линий электропередачи.	ПК 3.1. – ПК 3.6. ОК 01 – ОК 11	6
3. Выявление и устранение неисправностей в устройствах электроснабжения. Неисправности в устройствах электроснабжения, основные виды работ по их ремонту.	ПК 3.1. – ПК 3.6. ОК 01 – ОК 11	6
4. Ремонт аппаратов низковольтного оборудования, магнитных пускателей.	ПК 3.1. – ПК 3.6. ОК 01 – ОК 11	6
5. Ремонт высоковольтного оборудования - разъединителя РВ -6, 10.	ПК 3.1. – ПК 3.6. ОК 01 – ОК 11	6
6. Проверка приборов для ремонта и наладки электрооборудования. Составление дефектной ведомости по ремонту оборудования.	ПК 3.1. – ПК 3.6. ОК 01 – ОК 11	6
	Всего:	36

Содержание отчета:

Индивидуальное задание руководителя практики:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

(название филиала, структурного подразделения)

ДНЕВНИК учебной практики

УП.03.01 Учебная практика

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Обучающийся _____

2020 г.

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ.

Включает в себя материалы, обозначенные в индивидуальном задании и обязательные для выполнения.

Оформляется в соответствии с требованиями к Текстовым документам.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ.

Может содержать текстовый материал, фотоматериалы в соответствии с заданием руководителя практики индивидуальным для каждого обучающегося.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

(название филиала, структурного подразделения)

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП 03.01 Учебная практика**

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Обучающийся _____

Уровень освоения общих и профессиональных компетенций

№	Компетенция	Освоил / Не освоил
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	
ПК 3.1.	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования	
ПК 3.2.	Находить и устранять повреждения оборудования	
ПК 3.3.	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения	
ПК 3.4.	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения	
ПК 3.5.	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования	
ПК 3.6.	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	

**Характеристика на обучающегося
по формированию и освоению общих и профессиональных компетенций в
период прохождения практики**

Все компетенции освоены в полном объеме.

Оценка выполненных работ: _____
(отлично, хорошо, удовлетворительно)

Руководитель практики от учебного заведения

_____/_____/

Подпись

ФИО

Приложение 3.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

«___» _____ 20__ г.

**ПАКЕТ ДОКУМЕНТОВ
ПП.03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПО ПРОФИЛЮ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ)
ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

**для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Квалификация – **техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2020

Рассмотрено на заседании ЦК

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель _____ / _____ /

Пакет документов производственной практики (по профилю специальности) ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности) профессионального модуля *ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ* разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1216 от 14.12.2017.

Разработчик ФОС:

преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Фамилия И.О., преподаватель _____ филиала ПГУПС (*внутренний рецензент*)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	X
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ), ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	X
3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)	X
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ФОРМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)	X
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ФОРМА ДНЕВНИКА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)	X
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА И СОДЕРЖАНИЯ ПОРТФОЛИО ПО ПРАКТИКЕ	X
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ФОРМА АТТЕСТАЦИОННОГО ЛИСТА И ХАРАКТЕРИСТИКИ	X
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ	X

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пакет документов предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу производственной практики (по профилю специальности).

Пакет документов включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения программы производственной практики (по профилю специальности).

Пакет документов разработан на основании:

- ФГОС по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) от 14.12.2017.; программы производственной практики (по профилю специальности) ПП.03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ), ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Производственная практика (по профилю специальности) направлена на формирование у обучающегося общих компетенций, а также профессиональных компетенций, приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессионального модуля ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ, предусмотренных ФГОС СПО:

Контроль и оценка результатов освоения ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности)

Таблица 1

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.	- обоснованность составления планов ремонта оборудования	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПК 3.2. Находить и устранять повреждения оборудования.	- демонстрация технологически правильного выполнения обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок; - демонстрация безопасных	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.

	<p>приемов выполнения основных видов работ по ремонту оборудования и устранению выявленных неисправностей;</p> <p>- выполнение ликвидации выявленных повреждений и отклонений от нормы в работе оборудования в соответствии с технологическими картами</p>	
<p>ПК 3.3. Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;</p>	<p>- выполнение контроля состояния электроустановок и линий электропередачи, контактной сети в соответствии с требованиями инструкций;</p> <p>- демонстрация технологически правильного производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке, регулировке отдельных аппаратов;</p> <p>- демонстрация технологии ремонта оборудования устройств электроснабжения в соответствии с требованиями правил и инструкций.</p>	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ПК 3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;</p>	<p>- вести расчет стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения.</p>	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ПК 3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;</p>	<p>- выполнение анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.</p>	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ПК 3.6. Производить настройку и регулировку</p>	<p>- демонстрация безопасных приемов</p>	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>

<p>устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей</p>	<p>настройки, регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и производства работ при необходимости их разборки и сборки; - выполнение разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок, линий электроснабжения и контактной сети в соответствии с технологическими требованиями.</p>	
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>– 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;</p>	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации</p>	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>

	полученной информации;	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры; 	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ; 	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукта письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке Российской Федерации; 	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей, демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным 	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.

	<p>символам (гербу, флагу, гимну);</p> <ul style="list-style-type: none"> – применение стандартов антикоррупционного поведения; 	
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; 	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с применением средств информационных технологий; – результативность работы при использовании информационных программ; 	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>
<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> – изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; 	<p>Экспертное наблюдение. Дифференцированный.</p>

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	– определение успешной стратегии решения проблемы; – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 1 Составлении планов ремонта оборудования.	– участие в составлении планов ремонта оборудования	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 2 Организации ремонтных работ оборудования электроустановок.	- участие в организации ремонтных работ оборудования электроустановок	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 3 Обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок.	- участие в работах по обнаружению и устранению повреждений и неисправностей оборудования электроустановок	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 4 Производстве работ по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов.	- участие в работах по ремонту устройств электроснабжения, разборке, сборке и регулировке отдельных аппаратов	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 5 Расчетах стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения.	- участие в расчетах стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 6 Анализе состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования.	- выполнение анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.
ПО 7 Разборке, сборке, регулировке и настройке приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.	- участие в работах по разборке, сборке, регулировке приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения	Экспертное наблюдение. Дифференцированный.

3.ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Целью оценки по производственной практике (по профилю специальности) является оценка: 1) профессиональных и общих компетенций; 2) практического опыта.

Контроль и оценка результатов освоения программы производственной практики (по профилю специальности) осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Таблица 2

Результаты освоения программы производственной практики (по профилю специальности)	Формы и методы контроля и оценки	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК 3.1 – ПК 3.6 (ПО 1 – ПО 7)	Экспертное наблюдение.	Дифференцированный.
ОК 01. – ОК 11.	Экспертное наблюдение.	Дифференцированный.

Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы производственной практики (по профилю специальности):

Таблица 3

Виды работ обучающихся в ходе практики	Коды проверяемых результатов		
	ПО	ПК	ОК
Участие в организации работ по ремонту электрооборудования.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Изучение нормативно-технической и ремонтной документации.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Изучение организационной и должностной документации энергообъекта.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Выполнение обходов и осмотров электрооборудования.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Участие в ремонтных работах силового оборудования (трансформаторов, электрических машин).	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Участие в испытаниях силовых трансформатора, трансформаторного масла.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Участие в послеремонтных испытаниях силового оборудования.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Проведение ревизии коммутационных аппаратов.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Участие в организации и проведении ремонтных работ на энергообъекте.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Оформление технологической документации.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Выполнение основных операций по ремонту электрооборудования электрических подстанций и сетей.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Проведение анализа качества электроэнергии и её учет на производстве.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11
Анализ мероприятий по экономии электроэнергии на производственных объектах.	ПО 1 – ПО 7	ПК 3.1 - ПК 3.6	ОК 01 - ОК 11

Контроль и оценка результатов освоения ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности) осуществляется преподавателем в процессе выполнения работ по производственной практике (по профилю специальности), защиты портфолио по производственной практике (по профилю специальности), а также сдачи обучающимися дифференцированного зачета.

По результатам практики руководителями практики от организации и от образовательной организации формируется аттестационный лист и характеристика на обучающегося.

В период прохождения практики обучающийся формирует портфолио, включающее в себя титульный лист; индивидуальное задание; дневник практики; отчет по практике; выполненное индивидуальное задание; аттестационный лист; итоговые тесты (задания) по практике.

Промежуточная аттестация по производственной практике (по профилю специальности) в форме *дифференцированного зачета*.

Оценка по производственной практике (по профилю специальности) выставляется с учетом оценок, выставленных в представленных документах.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: Учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котелец, Н.И. Сентюрихин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.
2. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения. - М.: ФГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2017.

Дополнительная учебная литература:

3. Кацман М.М., «Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации». - М, Академия, 2006.
4. Правила устройств электроустановок. - 7-е изд. - М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2013.

Интернет-ресурсы:

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок . — Москва : ЭНАС, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-4248-0096-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104483> (дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации . — Москва : ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104554> (дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Почаевец В.С. Электрические подстанции: учебник. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. — 491 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/225975/> - Загл. с экрана.
4. Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 567 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/39323/> - Загл. с экрана.
5. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учеб. пособие: в 2 ч. — М.: ФБГУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 2. — 138 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18739/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»
6. Южаков Б.Г., Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: учеб. пособие: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Ч. 1. — 278 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/225481/> - Загл. с экрана.
7. 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/.
8. Илларионова А.В., Ройзен О.Г., Алексеев А.А. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 210 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/39320/> - Загл. с экрана.
9. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД» № 1105/р от 13.06.2017 [Электронный ресурс]: Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 1105/р от 13.06.2017. Режим доступа: http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-po-otraslyam/.

ФОРМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
Калужский филиал ПГУПС**

(название филиала, структурного подразделения)

ОДОБРЕНО

ЦК преподавателей специальности _____

Председатель цикловой комиссии:
_____ / _____ /

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику (по профилю специальности)

ПП. 03.01 Производственная практика (по профилю специальности)

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Обучающийся _____

Тематический план производственной практики

Наименование разделов	Перечень формируемых компетенций	Часы по учебному плану
Участие в организации работ по ремонту электрооборудования.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Изучение нормативно-технической и ремонтной документации.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	6
Изучение организационной и должностной документации энергообъекта.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	6
Выполнение обходов и осмотров электрооборудования.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Участие в ремонтных работах силового оборудования (трансформаторов, электрических машин).	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Участие в испытаниях силовых трансформатора, трансформаторного масла.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Участие в послеремонтных испытаниях силового оборудования.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Проведение ревизии коммутационных аппаратов.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Участие в организации и проведении ремонтных работ на энергообъекте.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Оформление технологической документации.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Выполнение основных операций по ремонту электрооборудования электрических подстанций и сетей.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
Проведение анализа качества электроэнергии и её учет на производстве.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12

Анализ мероприятий по экономии электроэнергии на производственных объектах.	ПК 3.1 - ПК 3.6; ОК 01 - ОК 11	12
	Всего:	144

**ФОРМА ДНЕВНИКА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (ПО
ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
Калужский филиал ПГУПС**

(название филиала, структурного подразделения)

ДНЕВНИК

**прохождения производственной практики
(по профилю специальности)**

Студента (-ки) _____ курса _____ группы _____

Специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА И СОДЕРЖАНИЯ ПОРТФОЛИО ПО ПРАКТИКЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
Калужский филиал ПГУПС**

(название филиала, структурного подразделения)

**П О Р Т Ф О Л И О
П О П Р О И З В О Д С Т В Е Н Н О Й П Р А К Т И К Е
(по профилю специальности)**

ПП. 03.01 Производственная практика (по профилю специальности)
(название из учебного плана)

(Ф.И.О. обучающегося)

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Место прохождения практики _____

Сроки практики _____

Руководитель практики от учебного заведения _____

Руководитель практики от производства _____

20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Индивидуальное задание на производственную практику.
2. Дневник практики.
3. Отчет по практике.
4. Индивидуальное задание (выполненное).
5. Аттестационный лист.
6. Итоговые тесты (задания) по практике.

**ФОРМА АТТЕСТАЦИОННОГО ЛИСТА И ХАРАКТЕРИСТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Калужский филиал ПГУПС

(название филиала, структурного подразделения)

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
ПО ИТОГАМ**

ПП 03.01 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Группа _____

Обучающийся _____

Предприятие _____

Срок сдачи отчёта по практике « ___ » _____ 20__

Код	Наименование компетенции	Результат освоения (освоил, не освоил)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	

ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования;	
ПК 3.2	Находить и устранять повреждения оборудования;	
ПК 3.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;	
ПК 3.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;	
ПК 3.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;	
ПК 3.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	

Характеристика

руководителя практики от предприятия на обучающегося
по формированию общих и профессиональных компетенций и приобретению
практического опыта

(Ф.И.О. обучающегося)

В ходе прохождения производственной практики, были получены следующие результаты по формированию общих и профессиональных компетенций:

В период прохождения производственной практики был приобретен практический опыт:

Руководитель практики от предприятия:

(ДОЛЖНОСТЬ)

(Ф.И.О.)

/

(ПОДПИСЬ)

Заключение

руководителя практики от образовательной организации по итогам
производственной практики по формированию общих и профессиональных
компетенции, приобретению практического опыта

_____ (Ф.И.О. обучающегося)

В ходе прохождения производственной практики, были получены следующие результаты по формированию общих и профессиональных компетенций:

В период прохождения производственной практики, обучающимся приобретен практический опыт:

Руководитель практики от образовательной организации:

_____ (должность)

_____ / _____

(Ф.И.О.) (подпись)

**ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ И
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ**

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ.

Включает в себя материалы, обозначенные в индивидуальном задании и обязательные для выполнения.

Оформляется в соответствии с требованиями к Текстовым документам.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ.

Может содержать текстовый материал, фотоматериалы в соответствии с заданием руководителя практики индивидуальным для каждого обучающегося.

Лист согласования

Дополнения и изменения к ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к ФОС на учебный год по профессиональному модулю ПМ.03. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

Обновлены методические указания по организации и проведению курсового проектирования по междисциплинарному курсу МДК 03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения.

Дополнения и изменения в ФОС обсуждены на заседании ЦК специальных дисциплин специальности *13.02.07. Электроснабжение (по отраслям)*

«27» июня 2022г. (протокол № 11).

Председатель ЦК/ Сосков А.В./