

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета заочного обучения

 Э.Г. Мухамадиев

«07» февраля 2018 г.

Кафедра электрооборудования и электротехнологий

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.09.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат *

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – заочная

Челябинск
2018

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация электрооборудования подстанций и сетей» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015 г. № 955 Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль-Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доктор технических наук, профессор Буторин В.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий

«05» февраля 2018 г. (протокол № 5.1).

Зав. кафедрой электрооборудования и
электротехнологий,
кандидат технических наук, доцент



Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«07» февраля 2018 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии,
кандидат технических наук, доцент



А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.И. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1.	Содержание дисциплины.....	7
4.2.	Содержание лекций.....	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	9
4.4.	Содержание практических занятий.....	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12.	Инновационные формы образовательных технологий.....	13
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
	Лист регистрации изменений.....	26

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной.

Цель дисциплины – подготовка выпускников к эксплуатационной деятельности, связанной с техническим обслуживанием и ремонтом распределительных сетей и направленной на поддержание распределительных сетей и подстанционного электрооборудования в работоспособном состоянии.

Задачи дисциплины:

- изучить особенности эксплуатации систем энергоснабжения, текущего и среднего ремонта воздушных и кабельных линий электропередачи;
- изучить особенности эксплуатации систем энергоснабжения, текущего и среднего ремонта подстанционного энергооборудования;
- изучить технологию эксплуатации систем энергоснабжения воздушных и кабельных линий электропередачи
- изучить технологию эксплуатации систем энергоснабжения подстанционного энергооборудования.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-14 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.	Обучающийся должен знать: методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования - (Б1.В.ДВ.09.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования. - (Б1.В.ДВ.09.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.- (Б1.В.ДВ.09.02-Н.1)
ПК-16 Готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по	Обучающийся должен знать: методики и технологии ремонтов электрообо-	Обучающийся должен уметь: осуществлять ремонты электрооборудова-	Обучающийся должен владеть: навыками и типовыми технологиями технического

заданной методике	рудования по заданной методике - (Б1.В.ДВ.09.02-3.2)	ния подстанций и сетей по заданной методике - (Б1.В.ДВ.09.02-У.2)	обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования подстанций и сетей -(Б1.В.ДВ.09.02-Н.2)
-------------------	---	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация электрооборудования подстанций и сетей» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.09.02) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
	Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины, практики		
1. Электрическое и конструкционное материаловедение	ПК-14	ПК-14
2. Надежность, наладка и испытание электрооборудования систем электроснабжения	ПК-16	ПК-16
Последующие дисциплины, практики в учебном плане отсутствуют		

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	12
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	92
Контроль	4

Итого	108
--------------	------------

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Эксплуатация электрических сетей							
1.1.	Введение	2		-	-	2	х
1.2.	Общие вопросы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	6	-	-	-	6	х
1.3.	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	8	-	-	2	6	х
1.4.	Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств	6	-	-	-	6	х
1.5.	Эксплуатация воздушных линий электропередач	12	2	-	2	8	х
1.6.	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	6	-	-	-	6	х
1.7.	Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В	8	2	-	-	6	х
1.8.	Эксплуатация распределительных устройств, щитов, сборок напряжением до 1000 В	6	-	-	-	6	х
1.9.	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	6	-	-	-	6	х
Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования подстанций							
2.1.	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования подстанций	6	-	-	-	6	х
2.2.	Технология эксплуатации силовых трансформаторов подстанций	10	2	-	-	8	х
2.3.	Технология эксплуатации измерительных трансформаторов подстанций	10	-	-	2	8	х
2.4.	Технология эксплуатации низковольтной аппаратуры подстанций	6	-	-		6	х
2.5.	Испытание электрооборудования распределительных сетей и подстанций после ремонта	6	-	-		6	х
2.6.	Испытание электрооборудования распределительных сетей на надежность	6	-	-		6	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Итого	108	6	-	6	92	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Введение

Предмет эксплуатации систем энергоснабжения. Условия эксплуатации электрооборудования распределительных сетей в промышленности и сельском хозяйстве. Требования к качеству функционирования распределительных сетей.

Раздел 1. Эксплуатация электрических сетей.

Общие вопросы эксплуатации распределительных сетей

Основные понятия и определения. Характеристика мероприятий по эксплуатации и техническому обслуживанию распределительных сетей. Диагностика технического состояния электрооборудования распределительных сетей. Контроль технического состояния электроустановок. Методы поиска отказов в электроустановках. Технические средства диагноза.

Организация эксплуатации распределительных сетей

Производственная структура организаций, занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом распределительных сетей. Информационное обеспечение работы подразделений по эксплуатации распределительных сетей.

Эксплуатация и техническое обслуживание изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств

Эксплуатация изоляции электрооборудования распределительных сетей. Взаимодействие различных факторов на изоляцию электроустановок. Контроль состояния изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла. Эксплуатация контактных соединений. Эксплуатация заземляющих устройств. Элементы заземляющих устройств. Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытания заземляющих устройств.

Эксплуатация и техническое обслуживание воздушных линий электропередач

Приемка воздушных линий электропередачи в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи. Осмотры воздушных линий электропередачи. Проверки воздушных линий электропередачи. Ремонт воздушных линий электропередачи. Особенности эксплуатации воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами.

Эксплуатация и техническое обслуживание кабельных линий электропередачи

Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Техническое обслуживание кабельных линий электропередачи. Ремонт кабельных линий электропередачи.

Эксплуатация и техническое обслуживание трансформаторов – основного элемента трансформаторных подстанций

Эксплуатация и техническое обслуживание электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В

Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Осмотры распределительных устройств. Техническое обслуживание выключателей. Техническое обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Техническое обслуживание выключателей нагрузки. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников. Техническое обслуживание комплектных распределительных устройств. Текущий ремонт коммутационных аппаратов распределительных устройств. Средний ремонт коммутационных аппаратов.

Эксплуатация и техническое обслуживание распределительных устройств, щитов, сборок напряжением до 1000 В

Общая характеристика. Техническое обслуживание и ремонт коммутационных аппаратов.

Эксплуатация и техническое обслуживание цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики

Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики. Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматики. Комплектные переносные испытательные установки для проверки устройств релейной защиты и автоматики.

Эксплуатация и техническое обслуживание аккумуляторных батарей

Современное состояние и перспективы совершенствования аккумуляторного хозяйства систем электроснабжения. Ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных установок. Хранение аккумуляторов.

Эксплуатация и техническое обслуживание электрических машин

Износ и старение деталей и узлов электрических машин. Приемка электрических машин в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей и генераторов. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Сушка изоляции обмоток электрических машин. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Хранение электрических машин.

Эксплуатация и техническое обслуживание дизель-генераторных установок

Требования к помещениям дизельных электростанций и размещению оборудования. Подготовка к пуску и работа дизель-генераторного агрегата. Профилактическое обслуживание дизель-генераторных установок. Меры безопасности при обслуживании дизельных электростанций.

Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования подстанций.

Общие вопросы капитального ремонта электрооборудования распределительных сетей

Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Расчет обмоток асинхронного двигателя при капитальном ремонте. Расчет обмоток трансформаторов при капитальном ремонте. Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока. Пересчет параметров электрооборудования на ЭВМ.

Технология ремонта электрических машин

Общие положения. Технические условия на прием в ремонт. Схема технологического процесса ремонта электрических машин. Методы определения неисправностей. Разборка электрических машин. Удаление старой обмотки. Технология ремонта выпных обмоток. Ремонт сердечников, валов, вентиляторов и станин.

Технология ремонта трансформаторов

Схема технологического процесса ремонта трансформатора. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт armатуры и сборка трансформаторов. *Эксплуатация и техническое обслуживание трансформаторов – основного элемента трансформаторных подстанций*

Эксплуатация силовых трансформаторов. Статистика и причины повреждаемости трансформаторов. Требования нормативных документов к эксплуатационному обслуживанию силовых трансформаторов. Техническое обслуживание силовых трансформаторов. Профилактические испытания и текущий ремонт трансформаторов. Капитальный и средний ремонты трансформаторов.

Эксплуатация измерительных трансформаторов трансформаторных подстанций. Эксплуатация и техническое обслуживание трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Проверка коэффициентотрансформации трансформаторов. Электрические измерения и проверка приборов на точность.

Технология ремонта низковольтной аппаратуры

Общие положения. Предохранители и реостаты. Рубильники, автоматические выключатели, магнитные пускатели, пакетные выключатели и электронная аппаратура.

Испытание электрооборудования распределительных сетей и трансформаторных подстанций после ремонта

Назначение и виды испытаний. Испытания по определению электрических и неэлектрических величин. Измерение шумов и вибраций электрооборудования. Виды нагрузок электрических машин и трансформаторов. Особенности испытаний трансформаторов и электрических машин.

Испытание электрооборудования трансформаторных подстанций на надежность

Эксплуатационные и стендовые испытания. Планирование стендовых ускоренных испытаний. Методы теории активного планирования эксперимента. матрицы планирования испытания. Примеры ускоренных испытаний некоторых видов энергетического оборудования.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов
1.	Эксплуатация силовых трансформаторов. Схема технологического процесса. Виды отказов трансформаторов. Характерные неисправности и причины их возможного возникновения. Последовательность разборки трансформаторов.	2
2.	Эксплуатация низковольтной и высоковольтной аппаратуры. Виды аппаратуры. Коммутационная группа, группа защиты, пускорегулирующая аппаратура, предохранители, рубильники, автоматы. Особенности их ремонта.	2
3.	Приемка воздушной линии электропередачи в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий. Осмотры воздушных линий, плановые и внеочередные. Проверка воздушных линий, состояние трассы, положения опор, состояния опор, проводов и тросов, габаритов при пересечениях, состояния изоляторов.	2
	Итого	6

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Эксплуатация электроизоляционных материалов	2
2.	Эксплуатация трансформатора после ремонта	2
3.	Эксплуатация и изучение методов проверки состояния деревянных и железобетонных опор	2
	Итого	6

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	39
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	40
Подготовка к зачету	9
Контроль	4
Итого	92

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Эксплуатация и стратегии обслуживания систем энергоснабжения	6
2.	Требования к оперативному персоналу, обслуживающему энергоустановки подстанции	8
3.	Статьи расходов на запасные элементы для обслуживания энергоустановок	6
4.	Требования к энергооборудованию, направляемому в ремонт	8
5.	Электромагнитные нагрузки электрических машин и аппаратов, их количественные значения	6
6.	Виды обмоток электрических машин	8
7.	Слесарно-механические работы при эксплуатации и ремонте электрических машин	6
8.	Марки обмоточного провода и выводных проводов электрических машин	8
9.	Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока	6
10.	Показатели, характеризующие качество ремонта трансформатора	6
11.	Виды испытаний трансформаторов, принятыми «Нормами испытания электрооборудования»	6
12.	Методы восстановления трансформаторного масла	6
13.	Группы низковольтной аппаратуры. Операции восстановления предохранителей	6
14.	Назначение и виды испытаний энергооборудования. Специальные испытания	6
	Итого	92

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по разделу «Эксплуатация и ремонт воздушных линий» дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 26 с. : табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/24.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/24.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 37 с. : ил. – Библиогр.: с. 37 (8 назв.) . – 0,9 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Привалов Е. Е. Эксплуатация воздушных линий электропередач [Электронный ресурс] / Е.Е. Привалов. М.|Берлин: Директ-Медиа, 2016.- 130 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434748>.

2. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс]. Москва: ЭНАС, 2014.- 208 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=365168>.

3. Павлович С. Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования [Электронный ресурс] / С.Н. Павлович; Б.И. Фираго. Минск: Вышэйшая школа, 2009.- 247 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144222>.

Дополнительная:

1. Фадеева Г. А. Проектирование распределительных электрических сетей [Электронный ресурс] / Г.А. Фадеева; В.Т. Федин. Минск: Вышэйшая школа, 2009.- 367 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143588>.

2. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: / Н. К. Полуянович. Москва: Лань, 2012.- 400 с.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2767.

3. Сибикин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин; М.Ю. Сибикин. Москва: Директ-Медиа, 2014.- 463 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560>.

Периодические издания:

«Энергетика», «Электрик», «Промышленная энергетика», «Электротехника», «Электричество», «Техника в сельском хозяйстве», «Механизация и электрификация сельского хозяйства».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по разделу «Эксплуатация и ремонт воздушных линий» дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 26 с. : табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/24.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/24.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 37 с. : ил. – Библиогр.: с. 37 (8 назв.) . – 0,9 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: APM WinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Softwarec

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория (указать номер аудитории и ее назначение);

Практические работы по дисциплине проводятся в специализированных лабораториях: 114Э (лаборатория ремонта электрооборудования), 014Э (лаборатория эксплуатации электрооборудования), 015Э (лаборатория электромашин постоянного тока и трансформаторов), 016Э (лаборатория электромашин переменного тока), оснащенных оборудованием.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

- 1 Электромашины переменного тока.
- 2 Электромашины постоянного тока.
- 3 Электромагнитные тормозы.
- 4 Амперметры.

- 5 Вольтметры.
- 6 Ваттметры.
- 7 Цифровые приборы.
- 8 Реостаты.
- 9 Магазины сопротивление.
- 10 Частотомеры.
- 11 Приборы измерения $\cos\varphi$.
- 12 Установка для испытания электрической прочности масла.
- 13 Установка для испытания электрической прочности твердых изоляционных материалов.
- 14 Ручные тахометры.
- 15 Электрические тахометры.
- 16 Мегомметры.
- 17 Приборы для испытания витковой изоляции.
- 18 Автоматические выключатели.
- 19 Магнитные пускатели.
- 20 Электроизмерительные комплексы.
- 21 Реле.
- 22 Индукционные регуляторы.
- 23 Трансформаторы.
- 24 Сварочные трансформаторы.
- 25 Конденсаторы.
- 26 Штангенциркули.
- 27 Резисторы.
- 28 Приборы измерения объемного и поверхностного сопротивления.
- 29 Автотрансформаторы.
- 30 Рубильники.
- 31 Выключатели.
- 32 Пирометр.
- 33 Микрометры.

11. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Учебные дискуссии			+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.ДВ.09.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа (ов) их формирования в процессе освоения ОПОП....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	16
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	18
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	19
4.1.2. Учебная дискуссия.....	19
4.1.3. Контрольная работа.....	21
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1. Зачет.....	22

1. Компетенции с указанием этапа(ов) их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-14 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.	Обучающийся должен знать: методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования - (Б1.В.ДВ.09.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования. - (Б1.В.ДВ.09.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.- (Б1.В.ДВ.09.02-Н.1)
ПК-16 Готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	Обучающийся должен знать: методики и технологии ремонтов электрооборудования по заданной методике - (Б1.В.ДВ.09.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: осуществлять ремонты электрооборудования подстанций и сетей по заданной методике - (Б1.В.ДВ.09.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками и типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования подстанций и сетей -(Б1.В.ДВ.09.02-Н.2)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.В.ДВ.09.02-3.1)	Обучающийся не знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электр-	Обучающийся слабо знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий	Обучающийся знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и	Обучающийся знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий

	тропередач и подстанционного энергооборудования	электропередач и подстанционного энергооборудования	подстанционного энергооборудования с незначительными ошибками и отдельными пробелами	электропередач и подстанционного энергооборудования с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.09.02-3.2)	Обучающийся не знает методики и технологии ремонтов электрооборудования по заданной программе	Обучающийся слабо знает методики и технологии ремонтов электрооборудования по заданной программе	Обучающийся знает методики и технологии ремонтов электрооборудования по заданной программе с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает методики и технологии ремонтов электрооборудования по заданной программе с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.09.02-У.1)	Обучающийся не умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования.	Обучающийся слабо умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования	Обучающийся решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.09.02-У.2)	Обучающийся не умеет осуществлять ремонты электрооборудования подстанций и сетей по заданной программе	Обучающийся слабо умеет осуществлять ремонты электрооборудования подстанций и сетей по заданной программе	Обучающийся умеет осуществлять ремонты электрооборудования подстанций и сетей по заданной программе с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет осуществлять ремонты электрооборудования подстанций и сетей по заданной программе с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.09.02-Н.1)	Обучающийся не владеет методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.-	Обучающийся слабо владеет методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Обучающийся владеет методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Обучающийся свободно владеет методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования

		ния		ния с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.09.02-Н.2)	Обучающийся не владеет навыками и типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования подстанций и сетей	Обучающийся слабо владеет навыками и типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования подстанций и сетей	Обучающийся владеет навыками и типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования подстанций и сетей с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками и типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования подстанций и сетей с требуемой степенью полноты и точности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап (ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по разделу «Эксплуатация и ремонт воздушных линий» дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 26 с. : табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/24.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/24.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 37 с. : ил. – Библиогр.: с. 37 (8 назв.) . – 0,9 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования подстанций и сетей», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Учебная дискуссия

Дискуссия используется для развития умений и навыков высказывать на основе полученных знаний самостоятельные критические суждения, аргументированно отстаивать

собственную позицию, терпимо и уважительно относиться к иным суждениям и мнениям. Учебная дискуссия проводится в рамках практического занятия. Вопросы для обсуждения заранее сообщаются обучающимся. На практическом занятии обучающиеся разбиваются на три подгруппы, каждая из которых должна обсудить и аргументированно представить предложенную позицию. В конце дискуссии подводятся итоги, работа в подгруппах и ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после завершения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - показывает умение вести дискуссию, толерантно относясь к иным суждениям и оценкам; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Учебная дискуссия на тему «Эксплуатация воздушных линий 0,4 кВ »

Для обсуждения предлагаются три вопроса:

1. Какие опоры предпочтительны для сооружения воздушных линий 0,4 кВ ?
2. Какие провода предпочтительней для сооружения воздушных линий в Уральском регионе?

3. От чего зависит периодичность техобслуживания и ремонта воздушность линий 0,4 кВ ?

Контрольные вопросы:

1. Какова предельно допустимая температура голых проводов воздушных линий?
2. В каких случаях проводятся внеочередные осмотры воздушных линий?
3. Сроки проведения ремонтов на деревянных и железобетонных опорах ?

4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа является самостоятельной исследовательской работой, позволяющей оценивать умения и навыки студентов, полученные в результате изучения дисциплины. Темы контрольных работ предлагаются на выбор студентам на одном из первых занятий. Контрольная работа должна быть завершена в течение семестра.

Структурными элементами контрольной работы являются: титульный лист; оглавление; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения. Контрольная работа объемом не более 20 страниц выполняется на компьютере на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (допускается написание работы от руки пастой синего или черного цвета). Текст выравнивается по ширине, междустрочный интервал - полтора, шрифт - Times New Roman (14 пт.), параметры полей - нижнее и верхнее - 20 мм, левое - 30, правое - 10 мм, отступ абзаца - 1,5 см.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	выполнены все требования к написанию контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка 4 (хорошо)	основные требования к контрольной работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Оценка 3 (удовлетворительно)	имеются существенные отступления от требований к контрольной работе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании контрольной работы или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	тема контрольной работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Примерные темы контрольных работ

1. Расчет обмоточных данных электродвигателей по известным размерам сердечника статора и ротора.
2. Пересчет электрооборудования распределительных сетей на другое напряжение.
3. Пересчет электродвигателей на другую частоту питающей сети.

4. Предремонтные и послеремонтные испытания электродвигателей.
5. Ремонт силовых трансформаторов.
6. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов.
7. Эксплуатация низковольтной и высоковольтной аппаратуры.
8. Эксплуатация элементов электрооборудования распределительных сетей.
9. Испытания элементов электрооборудования распределительных сетей на надежность.
10. Методы восстановления трансформаторного масла.
11. Технические средства испытания на надежность энергооборудования.
12. Группы показателей качества оборудования системы энергоснабжения

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет, 7 семестр

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования распределительных сетей. Задачи и способы капитального ремонта. Централизованный ремонт. Децентрализованный ремонт.

2. Расчеты электрооборудования распределительных сетей при капитальном ремонте. Расчет обмоточных данных электродвигателей по известным размерам сердечника статора и ротора. Определение оптимальной частоты вращения электродвигателей.

3. Частные случаи пересчета электрооборудования распределительных сетей при ремонте. Пересчет электрооборудования распределительных сетей на другое напряжение. Пересчет электродвигателей на другую частоту питающей сети. Условия пересчета на другие значения параметров.

4. Эксплуатация и технология ремонта электрических машин. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей. Приемка в ремонт. Предремонтные испытания. Изоляционно-обмоточные работы. Межоперационный контроль. Сушка и пропитка обмоток.
5. Балансировка роторов электродвигателей. Ремонт вентиляторов, валов и подшипниковых щитов электродвигателей. Комплектация узлов и деталей при ремонте электродвигателей.
6. Сборка электродвигателей. Контрольная проверка его параметров. Проверка электрической прочности изоляции. Проверка межвитковой изоляции. Проведение опыта холостого хода. Проведение опыта короткого замыкания.
7. Эксплуатация силовых трансформаторов. Виды отказов трансформаторов. Характерные неисправности и причины их возможного возникновения. Последовательность разборки трансформаторов.
8. Ремонт арматуры и сборка трансформатора. Ремонт вводов. Ремонт переключателей. Ремонт бака. Ремонт прокладок. Ремонт расширителя. Ремонт крышки. Ремонт маслоуказателя. Ремонт термосифонного фильтра. Сборка трансформатора. Сушка обмоток трансформатора.
9. Эксплуатация низковольтной и высоковольтной аппаратуры. Виды аппаратуры. Коммутационная группа, группа защиты, пускорегулирующая аппаратура, предохранители, рубильники, автоматы. Особенности их ремонта.
10. Эксплуатация электрооборудования распределительных сетей. Испытание электродвигателей. Испытание синхронных генераторов. Испытание силовых трансформаторов.
11. Эксплуатация элементов электрооборудования распределительных сетей на надежность. Контрольные и определительные испытания на надежность. Надежность, как элемент качества энергетического оборудования.
12. Виды ускоренных стендовых испытаний. Испытания на нормальных режимах нагрузки. Испытания на форсированных режимах нагружения. Подобию стендовых и эксплуатационных испытаний.
13. Модели надежности электрооборудования распределительных сетей. Определение скорости изменения параметров технического состояния при проведении ускоренных стендовых испытаний. Планирование ускоренных стендовых испытаний на надежность.
14. Приемка воздушной линии электропередачи в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий. Осмотры воздушных линий, плановые и внеочередные. Проверка воздушных линий, состояние трассы, положения опор, состояния опор, проводов и тросов, габаритов при пересечениях, состояния изоляторов.
15. Ремонт воздушной линии электропередачи. Ремонт деревянных опор. Ремонт железобетонных опор. Регулировка стрел провеса проводов. Ремонт проводов. Очистка трассы воздушной линии. Особенности технического обслуживания воздушных линий электропередачи с самонесущими проводами.
16. Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Техническое обслуживание и периодичность осмотров. Контроль технического состояния кабельных линий, параметры ее технического состояния.
17. Электромагнитные нагрузки электрических машин и аппаратов, их количественные значения
18. Виды обмоток электрических машин
19. Слесарно-механические работы при ремонте электрических машин
20. Марки обмоточного провода и выводных проводов электрических машин
21. Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока
22. Показатели, характеризующие качество ремонта трансформатора
23. Виды испытаний трансформаторов, принятыми «Нормами испытания электрооборудования»
24. Методы восстановления трансформаторного масла

25. Группы низковольтной аппаратуры. Операции восстановления предохранителей
26. Назначение и виды испытаний энергооборудования. Специальные испытания
27. Группы показателей качества оборудования системы энергоснабжения
28. Комплексные показатели надежности оборудования систем энергоснабжения
29. Технические средства испытания на надежность энергооборудования
30. Порядок устранения загнивания деревянных опор

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

